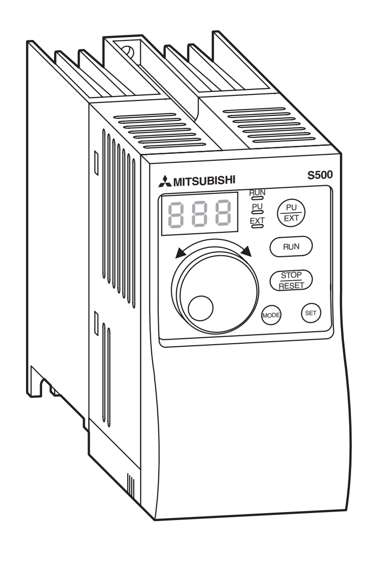


FR-S 500

Frequenzumrichter

Bedienungsanleitung



FR-S 520 S EC/ECR
FR-S 540 EC/ECR

Art.-Nr.: 139104
06 11 2003
Version C

MITSUBISHI ELECTRIC INDUSTRIAL AUTOMATION

Bedienungsanleitung
Frequenzumrichter FR-S 520 S EC/ECR und FR-S 540 EC/ECR
Artikel-Nr.: 139104 C

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen	
A	07/2000	pdp	—	
B	03/2001	pdp gb	Allgemein:	Diverse Textänderungen
			Tab. 6-1:	Einstellbereich Pr. 30 Einstellbereich Pr. 70 Einstellbereich Pr. CLr
			Abb. 3-6:	Klemmenbelegung
			Abb. 3-18:	Signalverlauf des Stopp-Signals
			Abb. 9-3:	Anschluss des Funkentstörfilters
C	08/2001	pdp gb	Allgemein:	Neuer Frequenzumrichter für 3-phasigen Anschluss FR-S 540 EC/ECR
			Abb. 3-42:	Reihenfolge der Klemmenbelegung beim Anschluss der Bedieneinheit
A	02/2002	pdp tr	Änderung der Versionsnummer auf Version A. Alte Artikelnummer 131590 entfällt und wird auf 139104 geändert	
B	04/2002	pdp tr	Tab. A-1:	Neue Gerätenennströme für FR-S 540 EC/ECR
C	11/2003	pdp gb	Allgemein:	Einführung der Überlastfähigkeit
			Kap. 9:	Anpassung an die Norm EN 61800-3 Neue Funkentstörfilter

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb des Frequenzumrichters FR-S 500 EC/ECR.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Internet-Adresse www.mitsubishi-automation.de.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Geräte der S-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit dem Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR benutzt werden.

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100
    Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105
    Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113
    Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - EN 50178
    Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind.

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:
Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:
Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Frequenzumrichter in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- ***Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.***
- ***Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.***
- ***Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.***
- ***Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.***
- ***Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.***
- ***Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.***
- ***NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.***
- ***Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.***



ACHTUNG:
Beim Einsatz der Frequenzumrichter muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.
Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für den Betrieb mit Drehstrom-Induktionsmotoren konstruiert. Für andere Anwendungsfälle ist die Eignung gegebenenfalls zu prüfen.

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

HINWEIS | Hinweistext

Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle unter der gleichen Zahl erläutert, z. B.:



Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis):

① Text
② Text
③ Text

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text
② Text
③ Text

Inhaltsverzeichnis

6 Parameter

8 Fehlerdiagnose

9 EMV-Richtlinie

A Anhang

1 Gehäusekomponenten

1.1 Beschreibung des Gehäuses

Der Frequenzumrichter wird je nach Leistungsklasse in zwei verschiedenen Gehäusebauformen ausgeliefert. Die nachfolgenden Zeichnungen geben eine strukturierte Ansicht der einzelnen Gehäusekomponenten wieder.

Frequenzumrichter FR-S 500 ECR mit Frontabdeckung

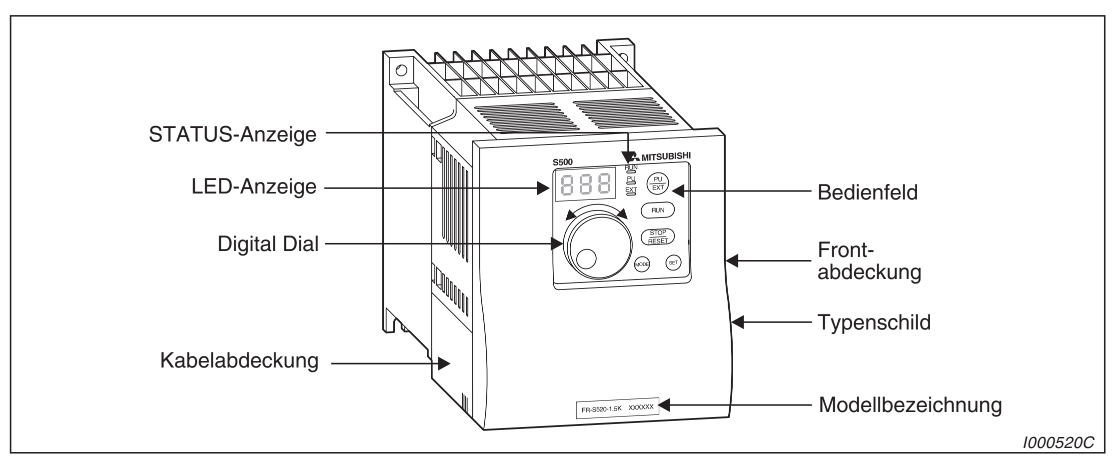


Abb. 1-1: *Beschreibung des FR-S 500 ECR mit Frontabdeckung*

Frequenzumrichter FR-S 500 ECR ohne Frontabdeckung

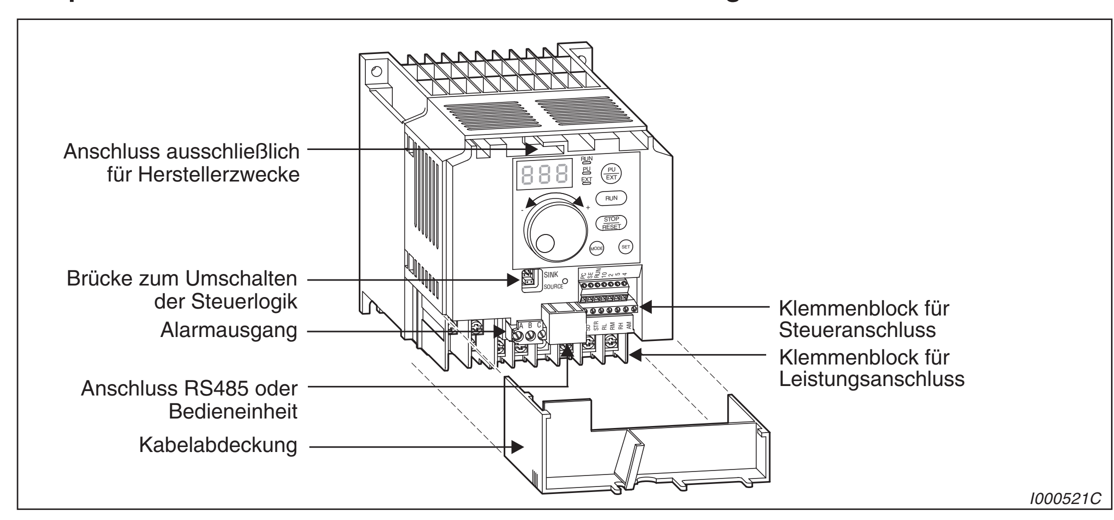


Abb. 1-2: *Beschreibung des FR-S 500 ECR ohne Frontabdeckung*



ACHTUNG:
Der Anschluss über der LED-Anzeige darf ausschließlich vom Hersteller verwendet werden. Bei Berührung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Typenschild

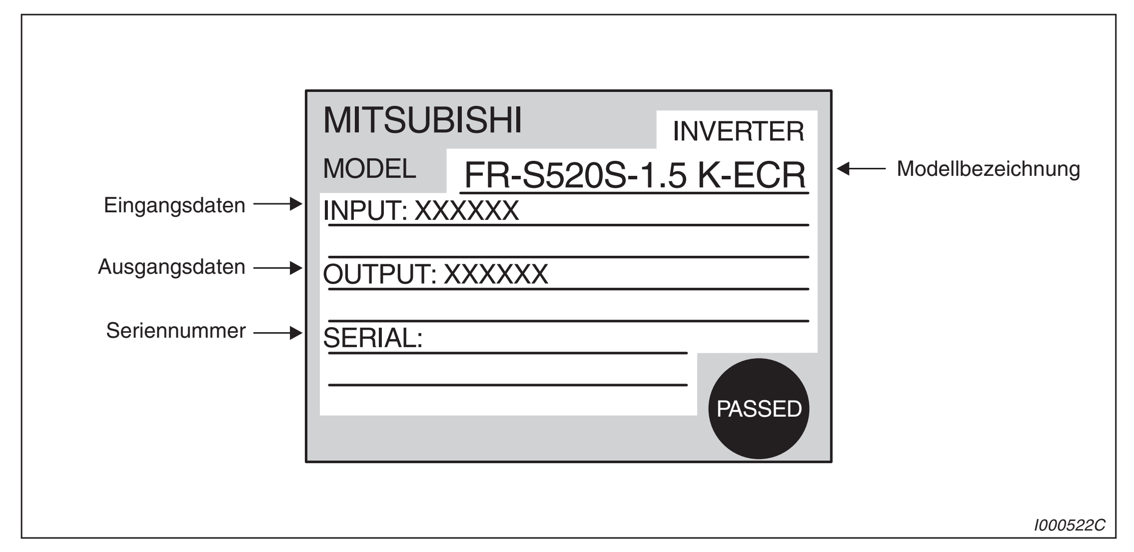
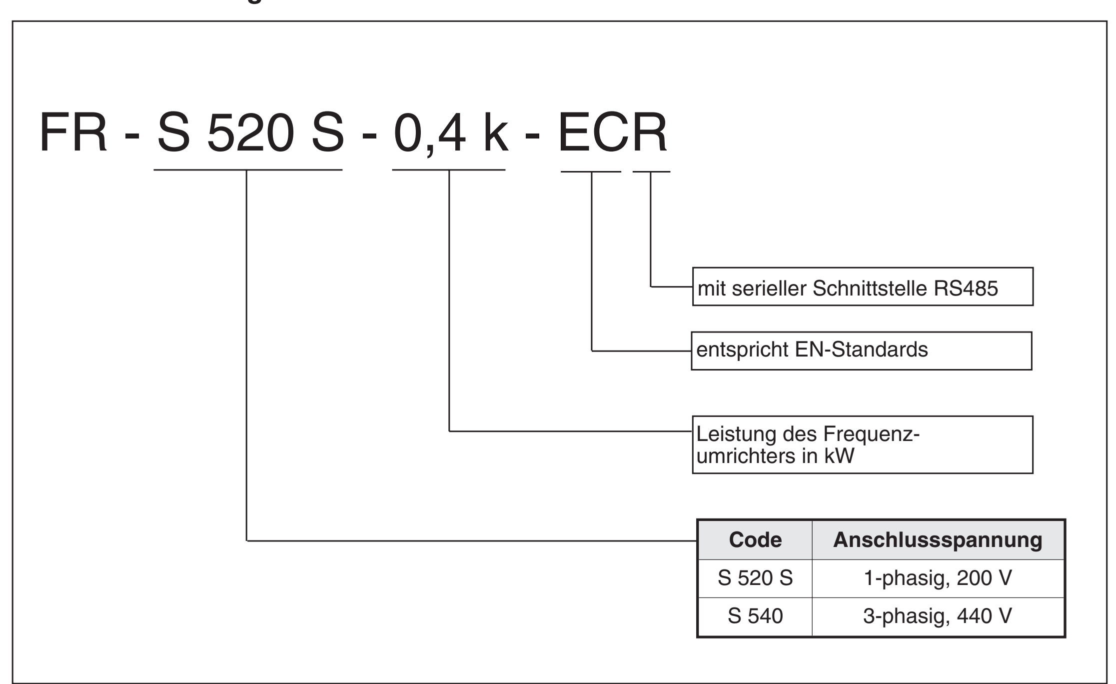


Abb. 1-4: *Typenschild*

Modellbezeichnung



Code	Anschlussspannung
S 520 S	1-phasig, 200 V
S 540	3-phasig, 440 V

Abb. 1-3: *Modellbezeichnung der Frequenzumrichter*

1.2 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung



GEFAHR:
Vor dem Entfernen der Frontabdeckung ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.

Entfernen der Frontabdeckung

Zum Entfernen der Frontabdeckung müssen Sie diese am oberen Rand festhalten und in Pfeilrichtung (siehe Abb. 1-5) vom Gehäuse abziehen.

Anbringen der Frontabdeckung

Setzen Sie die Frontabdeckung auf das Frequenzumrichtergehäuse. Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Frequenzumrichtergehäuse, bis sie richtig einrastet.

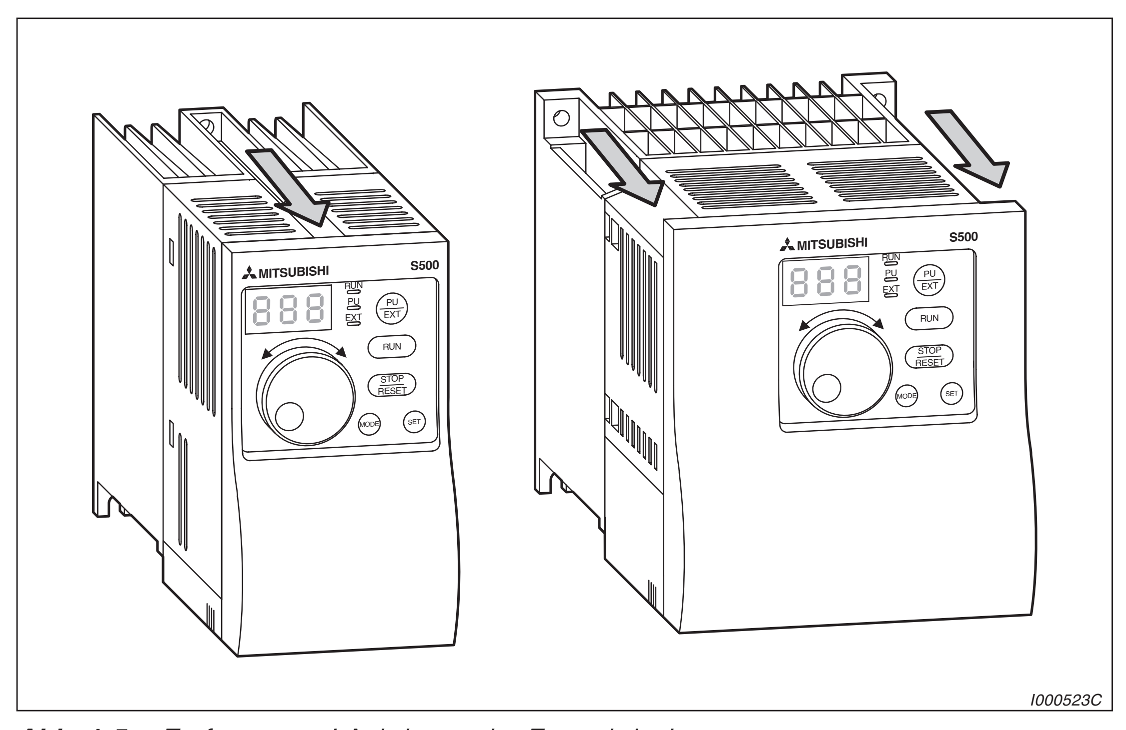


Abb. 1-5: *Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung*

1.3 Aus- und Einbau der Kabelabdeckung

Ausbau der Kabelabdeckung

Zum Ausbau der Kabelabdeckung müssen Sie zunächst die Frontabdeckung entfernen (siehe Abs. 1.2). Anschließend können Sie die Kabelabdeckung nach vorne herausziehen.

Einbau der Kabelabdeckung

Achten Sie beim Wiedereinbau der Kabelabdeckung darauf, dass Sie keine Kabel einklemmen.

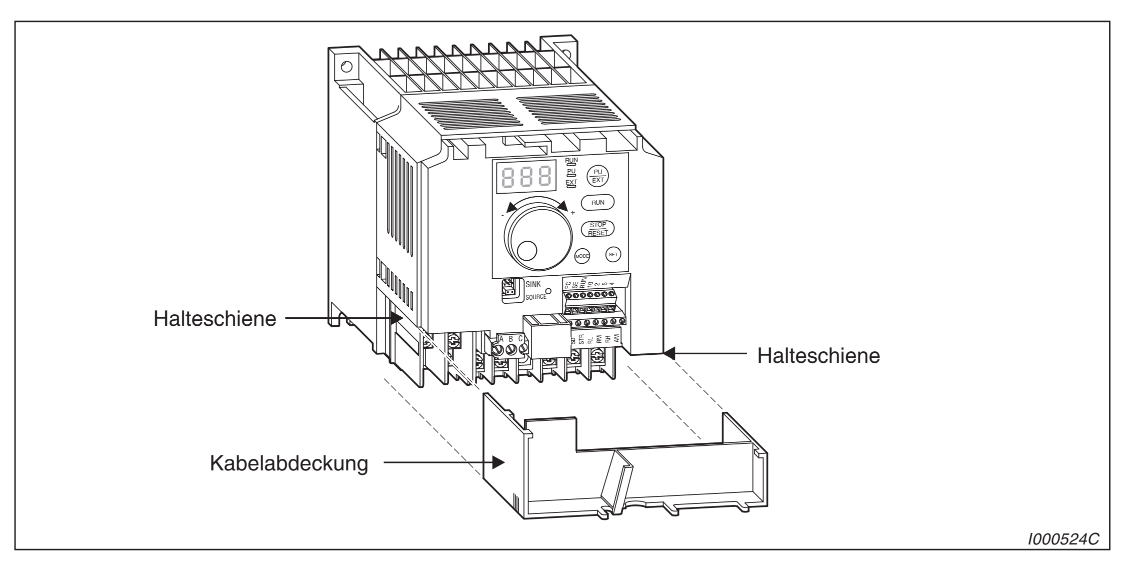


Abb. 1-6: *Aus- und Einbau der Kabelabdeckung*

2 Einbau

2.1 Einbauhinweise

Der Frequenzumrichter ist ausschließlich in senkrechter Position zu montieren. Eine Anbringung in schräger oder horizontaler Lage darf nicht vorgenommen werden, da die natürliche Konvektion behindert wird und es zu Beschädigungen kommen kann. Eine gute Zugänglichkeit der Bedienungselemente ist zu gewährleisten.

Die Lebensdauer des Frequenzumrichters hängt maßgeblich davon ab, dass die Umgebungstemperatur innerhalb des erlaubten Wertebereiches von –10 °C bis +50 °C gehalten wird. Die Temperatur sollte deshalb in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen (keine Kondensatbildung).

Die Montage des Frequenzumrichters muss an einem staubfreien und gut belüfteten Ort erfolgen. Umgebungsbedingungen mit aggressiven Gasen, Aerosolen und starken Vibrationen sowie direkt einfallendes Sonnenlicht sind zu vermeiden.

Weitere Geräte müssen in ausreichendem Abstand vom Frequenzumrichter montiert werden (siehe Abb. 2-1). Der Frequenzumrichter darf unter keinen Umständen in unmittelbarer Nähe von leicht entflammbaren Materialien montiert werden.

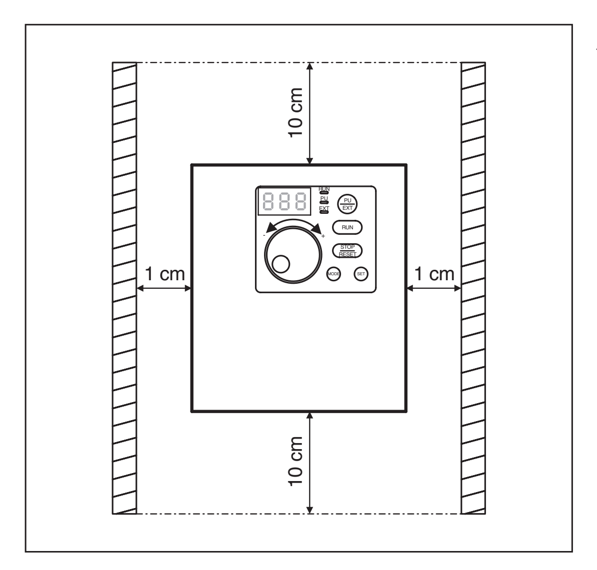


Abb. 2-1:
Mindestabstände

I000525C



ACHTUNG*:*
Die erlaubte Umgebungstemperatur liegt im Bereich von -10 °C bis +50 °C. Die maximale Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen.

2.2 Einbau in einen Schaltschrank

2.2.1 Berechnung der Verlustleistung

Bei Einbau des Frequenzumrichters in einen Schaltschrank sind die Verlustleistung des Frequenzumrichters nach der folgenden Tabelle und die Wärmeabgabe weiterer Komponenten zu ermitteln.

Typ	Verlustleistung	
	Leistungs-klasse	Watt [W]
FR-S 520 S EC/ECR	0,2 k	20 W
	0,4 k	45 W
	0,75 k	50 W
	1,5 k	85 W
FR-S 540 EC/ECR	0,4 k	40 W
	0,75 k	50 W
	1,5 k	80 W
	2,2 k	110 W
	3,7 k	170 W

Tab. 2-1:
Verlustleistung des FR-S 500 EC/ECR

HINWEIS Es ist darauf zu achten, dass die Innentemperatur des Schaltschrankes die für den Frequenzumrichter zulässige Umgebungstemperatur von +50 °C nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften.

2.2.2 Belüftung

Der oder die Lüfter des zwangsbelüfteten Gehäuses sind unter Berücksichtigung einer optimalen Kühlluftführung zu installieren (siehe Abb. 2-2).

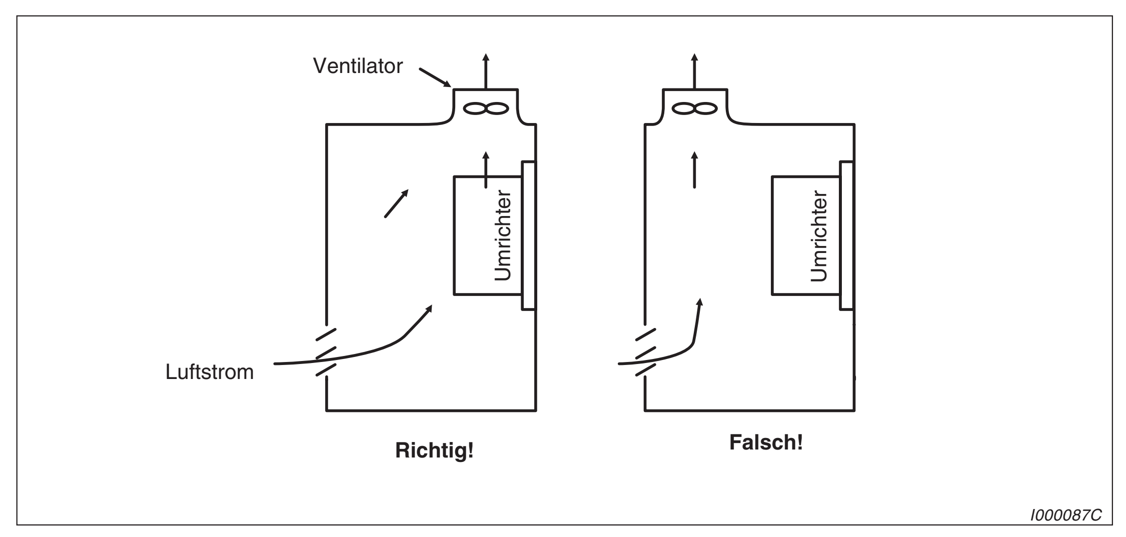


Abb. 2-2: *Anordnung eines Frequenzumrichters in einem Schaltschrank mit Kühlluftführung*

Bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter in einem Schaltschrank darf ein Frequenzumrichter nicht im Kühlluftstrom eines anderen Frequenzumrichters oder Betriebsmittels montiert sein (siehe Abb. 2-3).

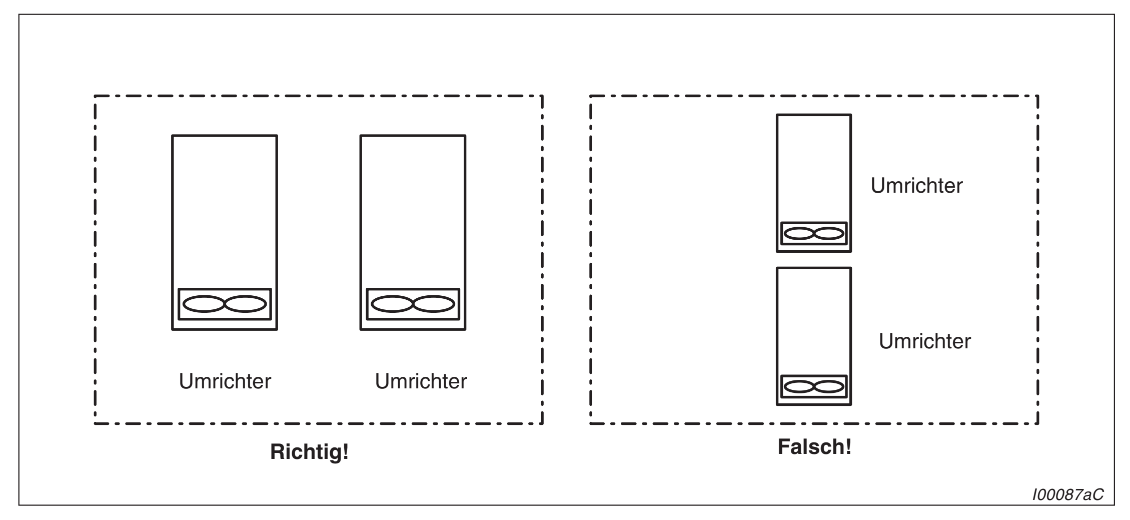


Abb. 2-3: *Anordnung mehrerer Frequenzumrichter in einem Schaltschrank*

HINWEIS Angaben zur Wärmeabfuhr von Schaltschränken und Gehäusen geben die entsprechenden Hersteller.

3 Anschluss

3.1 Übersicht

Einige der nachstehenden Abbildungen zeigen beispielhaft den 1-phasigen Netzanschluss für die Frequenzumrichter FR-S 520 S EC/ECR. Der 3-phasige Netzanschluss für die Frequenzumrichter FR-S 540 EC/ECR ist entsprechend zu modifizieren.



ACHTUNG:
Die Klemmen PC-SD der 24-V-DC-Spannungsversorgung dürfen nicht kurzgeschlossen werden, da der Frequenzumrichter ansonsten beschädigt wird.

Anschluss
FR-S 520 S: 1-phasig
FR-S 540: 3-phasig
I>
L1
N
U
V
W
Motor
M
Steuereingänge
24-V-DC-Ausgang
Bezugspunkt für Steuereingänge
PC
Start Rechtslauf
STF
Start Linkslauf
STR ❹
1. Geschw.-/Drehzahlvorwahl
RH ❹
2. Geschw.-/Drehzahlvorwahl
RM ❹
3. Geschw.-/Drehzahlvorwahl
RL ❹
Bezugspotential
SD ❷
P1
Zwischenkreisdrossel FR-BEL (Option)
+
–
Brücke muss bei Anschluss einer Zwischenkreisdrossel entfernt werden!
A ❺
B ❺
C ❺
Alarm
SINK
❸
SOURCE
RUN ❺ Betrieb
SE Bezugspotential
Open-Collector-Ausgang
Analoge Frequenzvorgabe
Sollwert-signal 1 kΩ/2 W
3
2
1
10 (+5V)
2 (0– 5V DC 0–10V DC)
5 ❷
❻
Stromeingang (–)
4–20 mA DC (+)
4
AM
5
❻
(+) Analoges Ausgangssignal
(-) 0–5 V DC
❶
RS485-Schnittstelle (z. B. für Bedieneinheit)
I000526C

Abb. 3-1: *Anschlussschema des Frequenzumrichters*

Hinweise zu Abb. 3-1:

❶ Gilt nur für die Frequenzumrichter FR-S 500 ECR mit RS485-Schnittstelle.

❷ Die Klemmen SD und 5 sind Bezugspotentiale. Sie dürfen nicht geerdet werden.

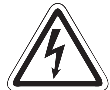
❸ Brücke zur Umschaltung zwischen positiver und negativer Logik (siehe auch Abs. 3.4.1).

❹ Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über die Parameter 60 bis 63 (siehe auch Abs. 3.5.7 und Abs. 6.28). Folgende Funktionszuweisungen sind möglich: RL, RM, RH, RT, AU, STOP, MRS, OH, REX, JOG, RES, X14, X16 und (STR).

❺ Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über die Parameter 64 und 65 (siehe auch Abs. 3.6.1 und Abs. 6.29). Folgende Funktionszuweisungen sind möglich: RUN, SU, OL, FU, RY, Y12, Y13, FDN, FUP, RL, LF und ABC.

❻ Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit ist eine 360°-Kontaktierung des Leitungsschirmes mit PE zu empfehlen.

3.2 Anschluss des Leistungsteils



GEFAHR:
Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand des Frequenzumrichters durchgeführt werden. Der Frequenzumrichter führt lebensgefährliche Spannung. Halten Sie nach dem Abschalten der Netzspannung eine Wartezeit von mindestens 10 min ein, damit sich die Kondensatoren auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.



ACHTUNG:
Die Netzspannung darf niemals an den Ausgangsklemmen U, V oder W angeschlossen werden. Dauerhafte Beschädigungen des Frequenzumrichters sowie eine unmittelbare Gefährdung des Bedieners wären die Folge.
Der Frequenzumrichter muss über den Schutzleiteranschluss geerdet werden.

3.2.1 Netz-, Motor- und Schutzleiteranschluss

Die Klemmenleisten zur Anschaltung des Frequenzumrichters werden nach dem Entfernen der Frontabdeckung und der Kabelabdeckung zugänglich. Der Netzanschluss erfolgt beim FR-S 520 S EC/ECR 1-phasig über die Klemmen L1 und N und beim FR-S 540 EC/ECR 3-phasig über die Klemmen L1, L2 und L3. Die Anschlussspannung muss beim FR-S 520 S EC/ECR 200–240 V AC, –15 % / +10 % und beim FR-S 540 EC/ECR 380–480 V AC, –15 % / +10 % betragen. Die Anschlussfrequenz beträgt bei allen Typen 50–60 Hz ± 5 %

Die Motorkabel werden an den Klemmen U, V und W angeschlossen. Die Abbildung 3-2 zeigt die Anschlusskonfigurationen für den Leistungsanschluss. Die Dimensionierung der Kabel ist entsprechend den Hinweisen in Abs. 3.10 vorzunehmen.

Der Frequenzumrichter muss zusätzlich über den Schutzleiteranschluss geerdet werden.

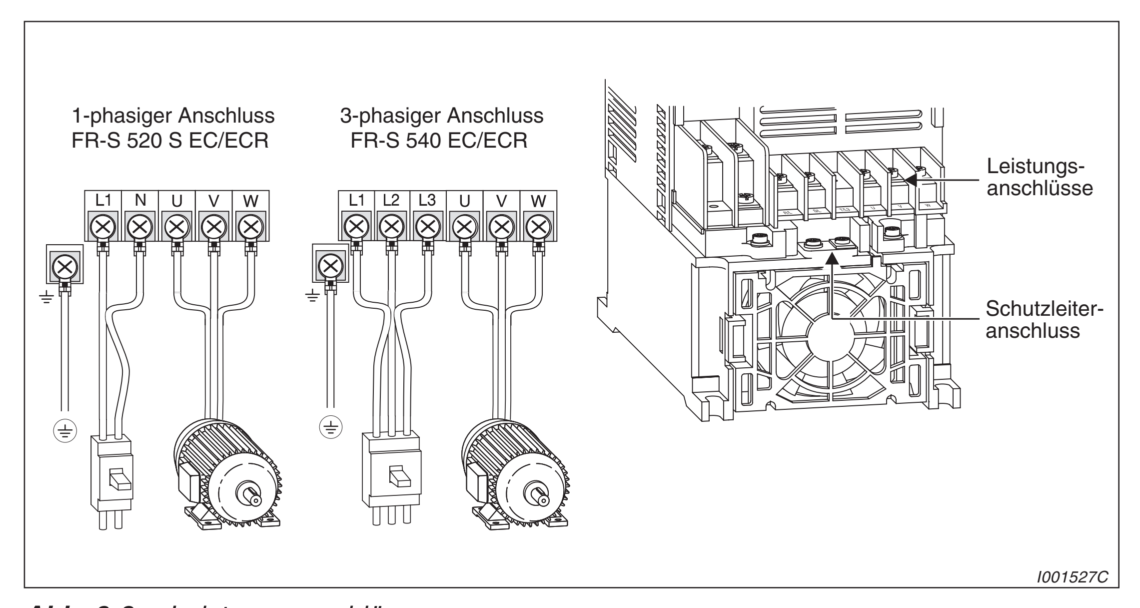


Abb. 3-2: *Leistungsanschlüsse*

HINWEIS

Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit ist die Verwendung einer abgeschirmten Motorleitung zu empfehlen.

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthält Tabelle 3-1.

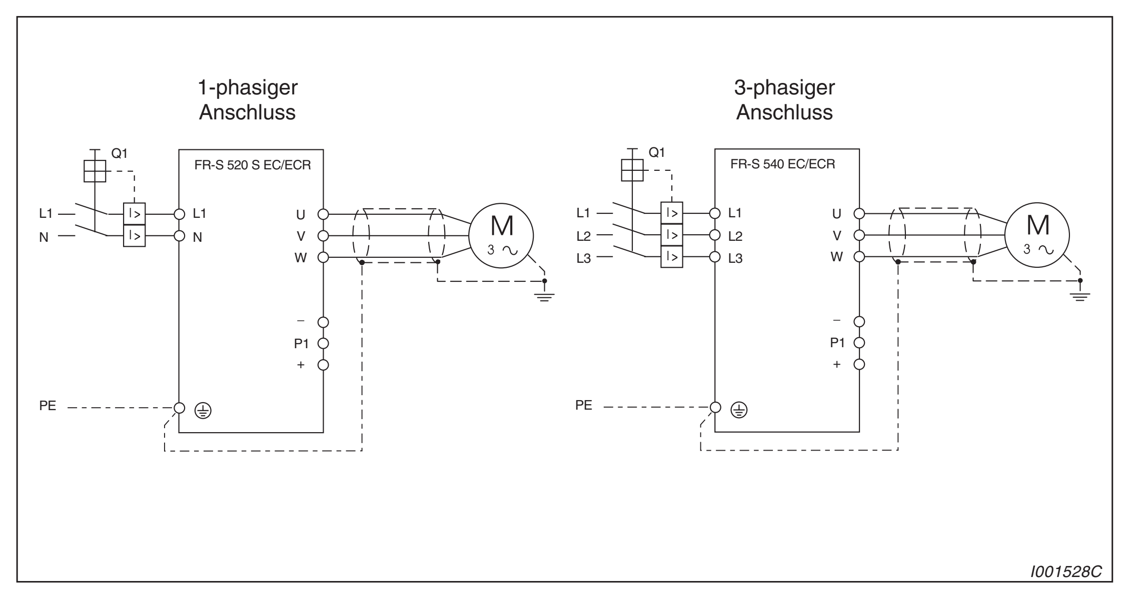


Abb. 3-3: *Leistungsanschluss eingangs- und lastseitig*

HINWEIS

Die maximal zulässige Länge der Motorleitung beträgt 100 m. Ist über Parameter 98 die automatische Drehmomentanhebung gewählt, beträgt die maximal zulässige Länge 30 m.

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Leistungsanschlüsse	L1, N L1, L2, L3	Netzspannungsanschluss	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters
	+, –	Anschluss für externe Bremseinheit	An den Klemmen + und – kann eine externe Bremseinheit angeschlossen werden.
	P1, +	Anschluss für Zwischenkreisdrossel	Die Klemmen P1 und + dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel. Vor dem Anschluss der Drossel muss die Brücke entfernt werden.
	U, V, W	Motoranschluss	Spannungsausgang des Frequenzumrichters (3 ~ 0 V–Anschlussspannung, 0,5–120 Hz)
	⏚	PE	Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters

Tab. 3-1: *Beschreibung der Klemmen*



ACHTUNG*:*
Da ein wiederholtes netzseitiges Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters in kurzen Zeitabständen zu einer Zerstörung der Einschaltstrombegrenzung führen kann, muss der Start bzw. Stopp über die Steuersignale STF/STR und STOP bzw. über die Bedieneinheit (siehe Abs. 3.3 und 3.5) erfolgen.

3.2.2 Klemmenleiste für Leistungsanschluss

FR-S 520 S-0,2 k bis 0,75 k EC/ECR

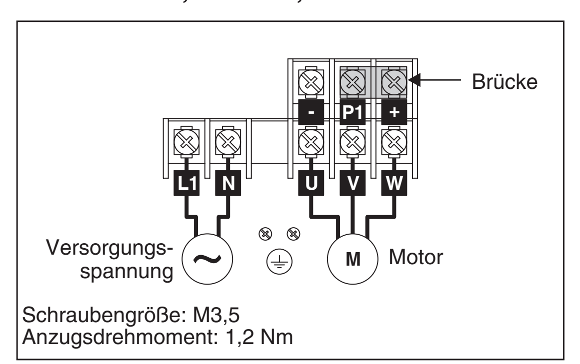


Abb. 3-4:
Klemmenleiste für Frequenzumrichter FR-S 520 S-0,2 bis 0,75 k EC/ECR

I000529C

FR-S 520 S-1,5 k EC/ECR

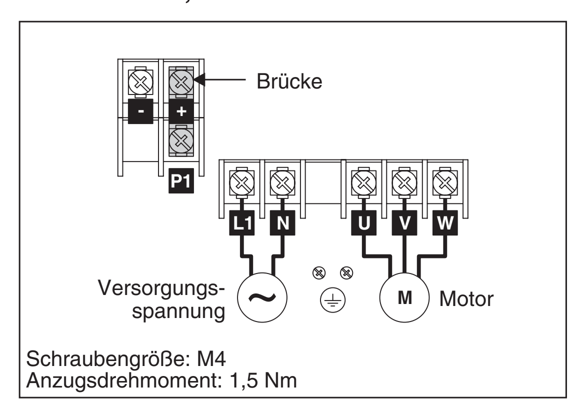


Abb. 3-5:
Klemmenleiste für Frequenzumrichter FR-S 520 S-1,5 k EC/ECR

I000530C



ACHTUNG:
An die Frequenzumrichter FR-S 520 S EC/ECR darf nur eine Netzspannung von 200–240 V AC angeschlossen werden. Beim Anschluss von 400 V werden diese Geräte beschädigt. Bestimmte Leistungsmodule sind mit R/S beschriftet. Diese Klemmen dürfen jedoch nicht an eine Netzspannung von 400 V (L1/L2) angeschlossen werden.

FR-S 540-0,4 k bis 3,7 k EC/ECR

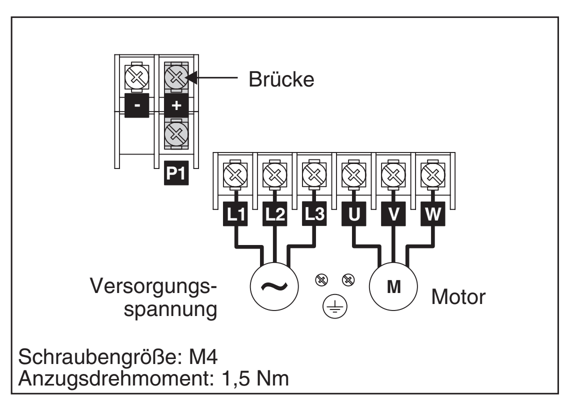


Abb. 3-6:
Klemmenleiste für Frequenzumrichter FR-S 540-0,4 k bis 3,5 k EC/ECR

3.3 Anschluss des Steuerteils

Abbildung 3-7 zeigt die Belegung der Klemmenleiste für die Steuer- und Signalkreise des Frequenzumrichters.

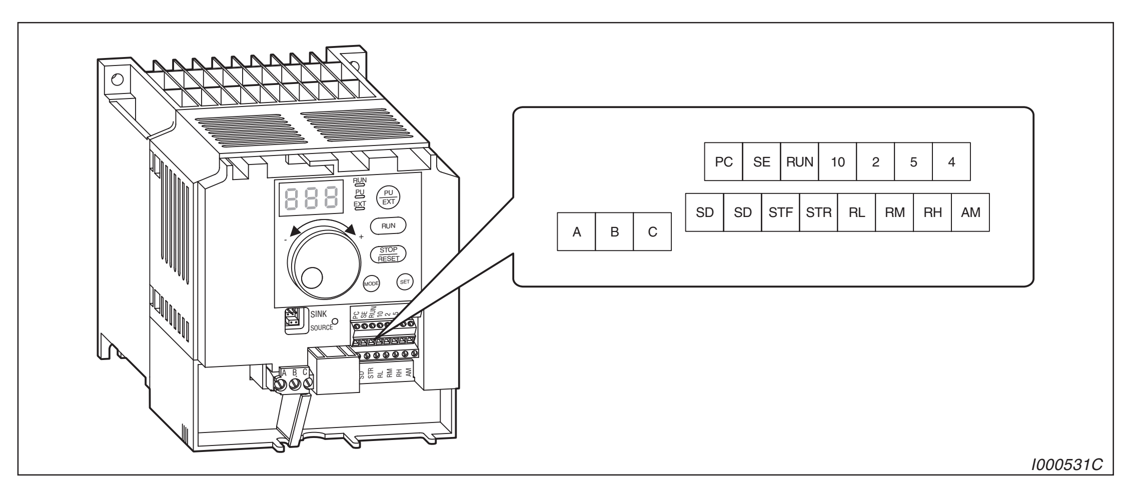


Abb. 3-7: *Übersicht der Klemmenbelegung*

<table>
<tr><th colspan="2">Signal</th><th>Klemme</th><th>Bezeichnung</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Signaleingänge</td><td rowspan="3">Steueranschlüsse</td><td>STF</td><td>Startsignal für Rechtslauf</td><td colspan="2">Der Motor dreht im Rechtslauf, wenn an Klemme STF ein Signal anliegt. Beim gleichzeitigen Schalten der Signale STF und STR wird der Stoppbefehl ausgeführt.</td></tr>
<tr><td>STR</td><td>Startsignal für Linkslauf</td><td>Der Motor dreht im Linkslauf, wenn an Klemme STR ein Signal anliegt. Beim gleichzeitigen Schalten der Signale STF und STR wird der Stoppbefehl ausgeführt.</td><td rowspan="2">Die Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen erfolgt über Parameter 60 bis 63. ①</td></tr>
<tr><td>RH, RM, RL</td><td>Geschwindigkeitsvorwahl</td><td>Vorwahl von 15 verschiedenen Ausgangsfrequenzen; dabei gelten für die Drehzahlbefehle folgende Prioritäten: Jog, Geschwindigkeitsvorwahl (RH, RM, RL, RX) und AU.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Bezugspunkte</td><td>SD ②</td><td>Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in negativer Logik</td><td colspan="2">Eine bestimmte Steuerfunktion wird durch Verbindung der entsprechenden Klemme mit der SD-Klemme aktiviert. Die SD-Klemme ist von der Digitalelektronik durch Optokoppler isoliert. Die Klemme ist von den Klemmen 5 und SE isoliert.</td></tr>
<tr><td>PC ②</td><td>24-V-DC-Ausgang und gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in positiver Logik</td><td colspan="2">24-V-DC-/0,1-A-Ausgang über PC-SD
In negativer Logik muss bei einer Ansteuerung über Open Collector-Transistoren (z. B. SPS) der positive Pol einer externen Spannungsquelle mit der PC-Klemme verbunden werden. In positiver Logik dient die PC-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Steuereingänge.</td></tr>
</table>

Tab. 3-2: *Beschreibung der Klemmen (1)*

<table>
<tr><th colspan="2">Signal</th><th>Klemme</th><th>Bezeichnung</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Analog</td><td rowspan="4">Sollwertvorgabe</td><td>10
(Ausgangsspannung
5 V DC)</td><td>Spannungsausgang für Potentiometeranschluss</td><td colspan="2">Ausgangsspannung 5 V DC.
Der max. Ausgangsstrom beträgt 10 mA.
Empfohlenes Potentiometer: 1 kΩ, 2 W linear, Mehrgang-Potentiometer</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Eingang für Frequenz-Sollwertsignal</td><td colspan="2">Das Spannungs-Sollwertsignal 0–5 (10) V wird an diese Klemme angelegt. Der Spannungsbereich ist auf 0–5 V voreingestellt (Parameter 73). Der Eingangswiderstand beträgt 10 kΩ; die maximal zulässige Spannung 20 V.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal</td><td colspan="2">Klemme 5 stellt den Bezugspunkt für alle analogen Sollwertgrößen (Klemmen 2 und 4) sowie für das analoge Ausgangssignal AM dar. Die Klemme ist von den Klemmen SD und SE isoliert und darf nicht geerdet werden.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Eingang für
Strom-Sollwertsignal
4–20 mA DC</td><td colspan="2">Das Strom-Sollwertsignal (4–20 mA DC) wird an diese Klemme angelegt. Der Eingang ist nur bei geschaltetem AU-Signal aktiv. Die Funktionszuweisung des AU-Signals erfolgt über Parameter 60 bis 63. Der Eingangswiderstand beträgt 250 Ω, der maximal zulässige Strom 30 mA. Werksseitig ist der Eingang für 0 Hz bei 4 mA und 50 Hz bei 20 mA konfiguriert.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Signalausgänge</td><td>Kontakt</td><td>A, B, C</td><td>Potentialfreier Alarmausgang</td><td>Die Alarmausgabe erfolgt über Relaiskontakte. Gezeichnet ist der Normalbetrieb und der spannungslose Zustand. Wird die Schutzfunktion aktiviert, zieht das Relais an.
B A
C
Die Kontaktleistung beträgt 230 V AC / 0,3 A oder 30 V DC / 0,3 A.</td><td rowspan="2">Die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 64 und 65. ③</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Open Collector</td><td>RUN</td><td>Signalausgang für Motorlauf</td><td>Der Ausgang ist durchgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz höher als die Startfrequenz des Frequenzumrichters ist. Wird keine Frequenz ausgegeben oder ist die DC-Bremsung in Betrieb, ist der Ausgang gesperrt.
Die Schaltleistung beträgt 24 V DC / 0,1 A.</td></tr>
<tr><td>SE</td><td>Bezugspotential für Signalausgänge</td><td colspan="2">Bezugspotential für das Signal RUN. Die Klemme ist von den Klemmen 5 und SD isoliert.</td></tr>
<tr><td>Analog</td><td>AM</td><td>Analogausgang</td><td>Eine der folgenden Anzeigefunktionen kann ausgewählt werden: externe Frequenzanzeige oder Motorstromanzeige.
Angeschlossen werden kann z. B. ein Gleichspannungs-Messinstrument.</td><td>Werksseitig ist die Ausgabe der Frequenz eingestellt.
Die maximale Ausgangsspannung beträgt 5 V, der maximal zulässige Ausgangsstrom 1 mA.</td></tr>
</table>

Tab. 3-2: *Beschreibung der Klemmen (2)*

Signal		Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Kommun.	RS485	—	Anschluss Bedieneinheit (RS485) ④	Über das zugehörige Verbindungskabel kann die Bedieneinheit FR-PU04 angeschlossen werden. Der Anschluss ermöglicht die serielle Kommunikation über RS485. E/A-Standard: RS485, Multi-Drop-Betrieb, max. 19200 Baud, max. 500 m Leitungslänge

Tab. 3-2: *Beschreibung der Klemmen (3)*

① Folgende Funktionszuweisungen der Eingangsklemmen sind möglich: RL, RM, RH, RT, AU, STOP, MRS, OH, REX, JOG, RES, X14, X16 und (STR) (siehe auch Abs. 6.28).

② Die Klemmen PC und SD dürfen weder miteinander noch mit dem Schutzleiteranschluss verbunden werden. In positiver Schaltlogik dient die Klemme PC, in negativer Schaltlogik die Klemme SD als gemeinsamer Bezugspunkt für die Steuereingänge (siehe Abs. 3.4.1).

③ Folgende Funktionszuweisungen der Ausgangsklemmen sind möglich: RUN, SU, OL, FU, RY, Y12, Y13, FDN, FUP, RL, LF und ABC (siehe auch Abs. 6.29).

④ Der RS485-Anschluss ist optional.



ACHTUNG:
Die Klemmen 10 und 5 dürfen nicht miteinander verbunden werden, da dies zu einer Zerstörung der internen Spannungsquelle für den Potentiometeranschluss führt.

3.4 Anschlusskonfiguration des Steuerteils

3.4.1 Auswahl der Steuerlogik

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR bietet die Möglichkeit, zwischen zwei Arten der Steuerlogik zu wählen. Je nach Richtung des fließenden Stromes wird unterschieden zwischen:

- Positiver Logik
  In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom gesteuert.
- Negativer Logik
  In der negativen Logik wird ein Signal durch einen aus der Klemme herausfließenden Strom gesteuert.

Werksseitig ist der Frequenzumrichter auf positive Logik eingestellt. Ein Umstellen der Logik erfolgt durch Umsetzen des Jumpers (siehe Abb. 3-8).



ACHTUNG:
Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, wenn Sie die Steuerlogik umschalten möchten. Der Frequenzumrichter kann sonst beschädigt werden.

Zur Umschaltung der Steuerlogik gehen Sie wie folgt vor:

① Entfernen Sie die Frontabdeckung des Frequenzumrichters (siehe Abs. 1.2).

② Setzen Sie den Jumper auf die gewünschte Position. Verwenden Sie dazu eine Pinzette bzw. Zange.

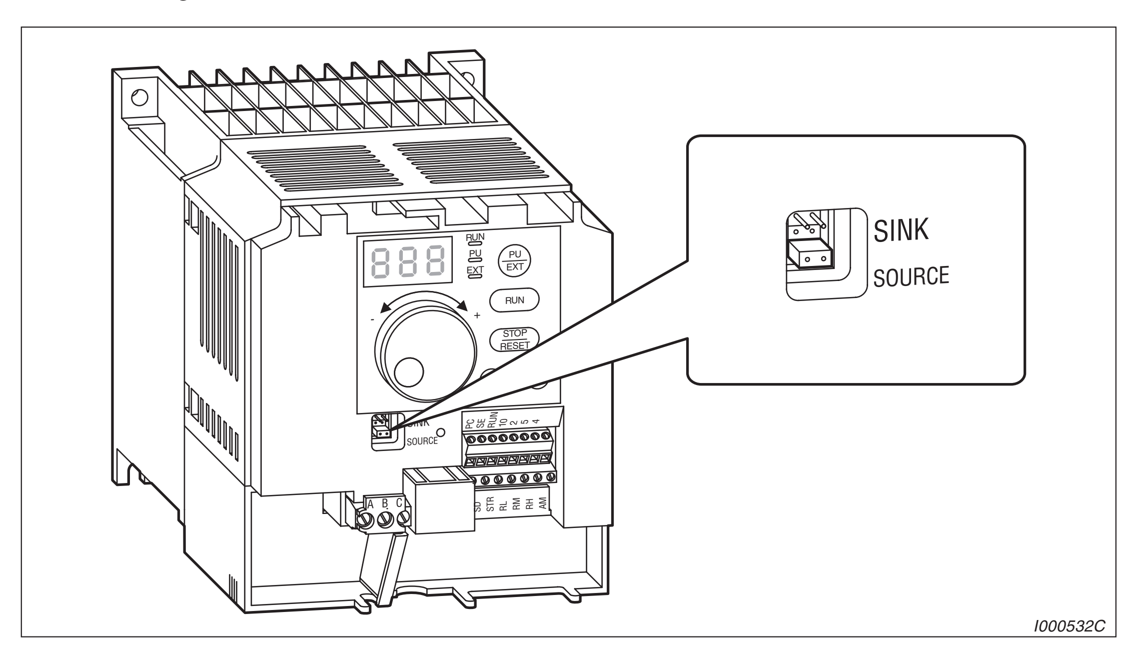


Abb. 3-8: *Auswahl der Steuerlogik*

③ Bringen Sie die Frontabdeckung wieder an.

HINWEIS
Die nachstehenden Erläuterungen und Darstellungen erfolgen unter der Voraussetzung der Nutzung der positiven Logik.

3.4.2 Positive Logik

In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom I gesteuert. Die Ansteuerung der Klemmen erfolgt über eine Verbindung mit der PC-Klemme.

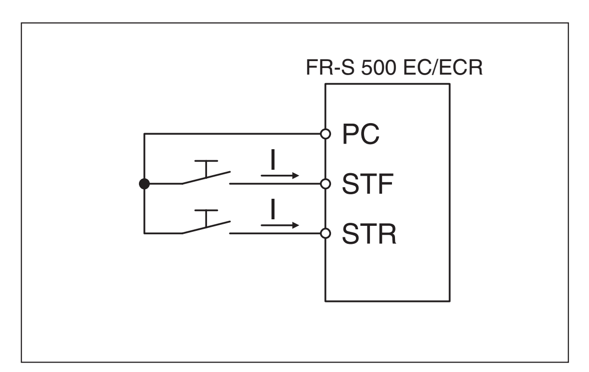


Abb. 3-9:
Stromflussrichtung in positiver Logik

I000100C

Abbildung 3-10 zeigt die Ausgangsschaltung des Frequenzumrichters in positiver Logik. Klemme SE dient zum Anschluss des positiven Bezugspotentials der externen Spannungsversorgung für den Open-Collector-Ausgang.

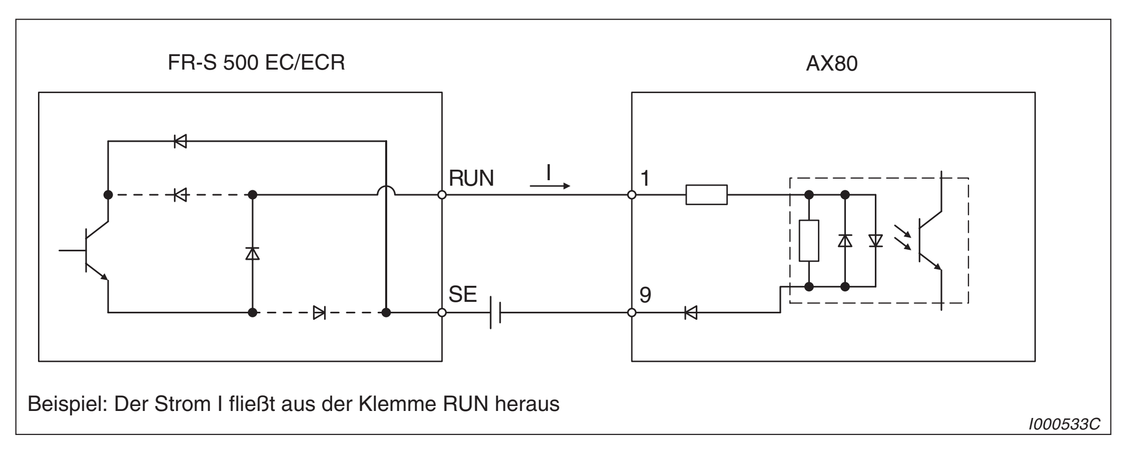


Abb. 3-10: *Ausgangsschaltung in positiver Logik*

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muss das negative Bezugspotential der Spannungsversorgung mit der SD-Klemme verbunden werden. In diesem Fall darf die Klemme PC nicht verbunden werden.

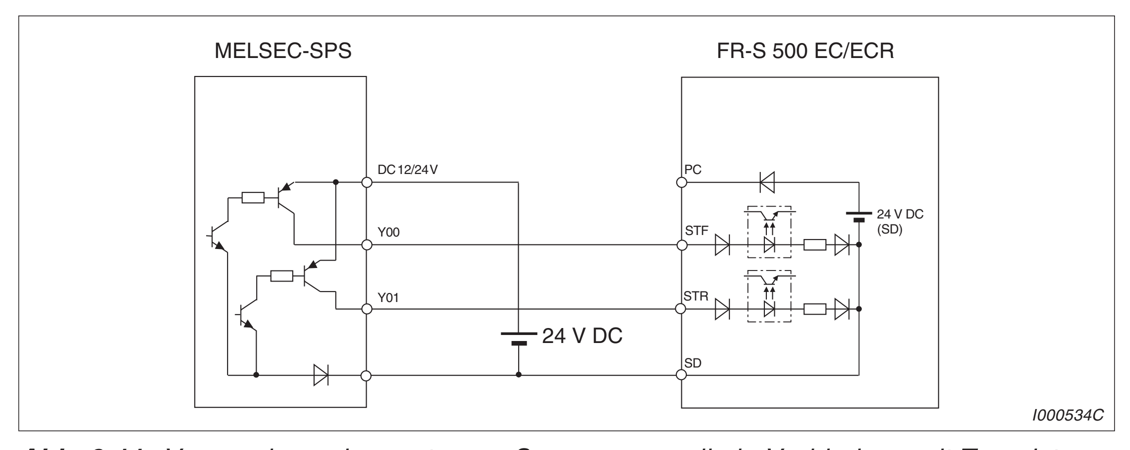


Abb. 3-11: *Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS*

3.4.3 Negative Logik

In der negativen Logik wird ein Signal durch einen aus der Klemme herausfließenden Strom I gesteuert. Die Ansteuerung der Klemmen erfolgt über eine Verbindung mit der SD-Klemme.

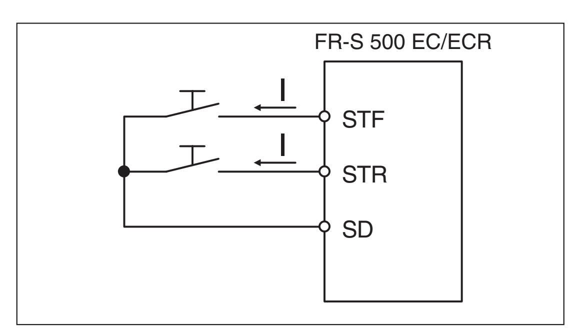


Abb. 3-12:
Stromflussrichtung in negativer Logik

I000103C

Abbildung 3-13 zeigt die Ausgangsschaltung des Frequenzumrichters in negativer Logik. Klemme SE dient als gemeinsames Bezugspotential für den Open Collector-Ausgang.

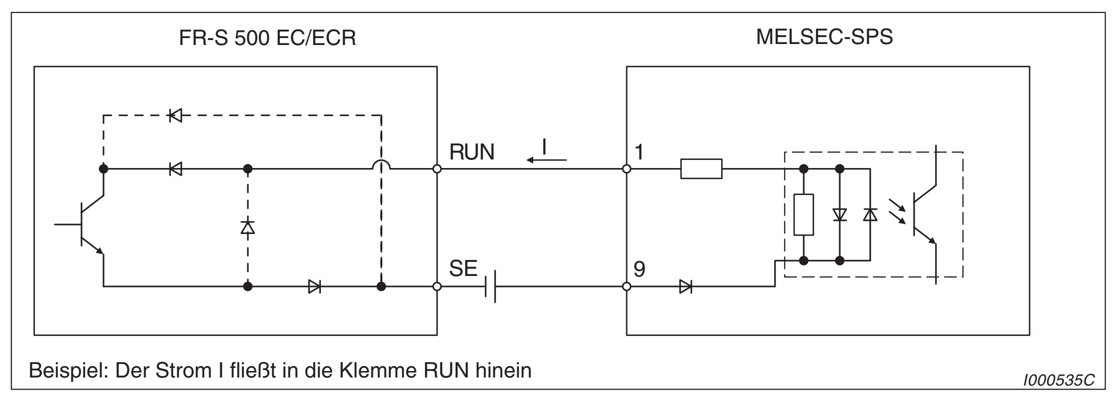


Abb. 3-13: *Ausgangsschaltung in negativer Logik*

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muss das positive Bezugspotential der Spannungsversorgung mit der PC-Klemme verbunden werden. In diesem Fall darf die Klemme SD nicht verbunden werden.

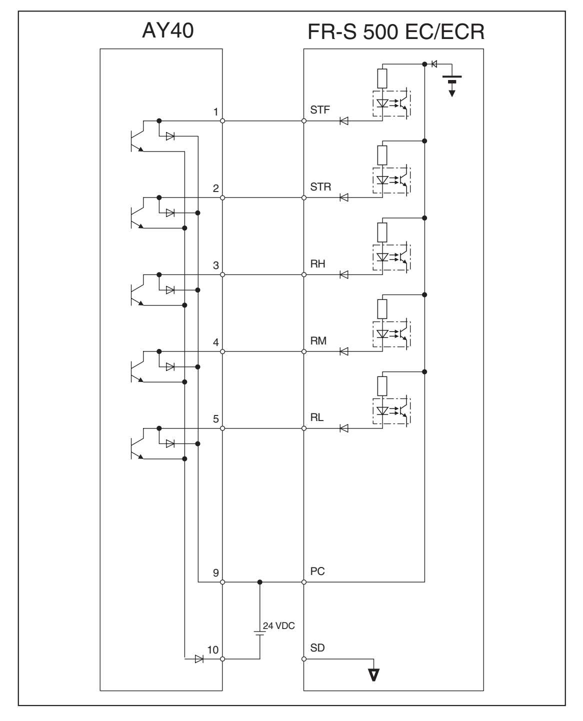


Abb. 3-14:
Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

I000536C

3.5 Eingangssignalkreise

Abbildung 3-15 zeigt die Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik.

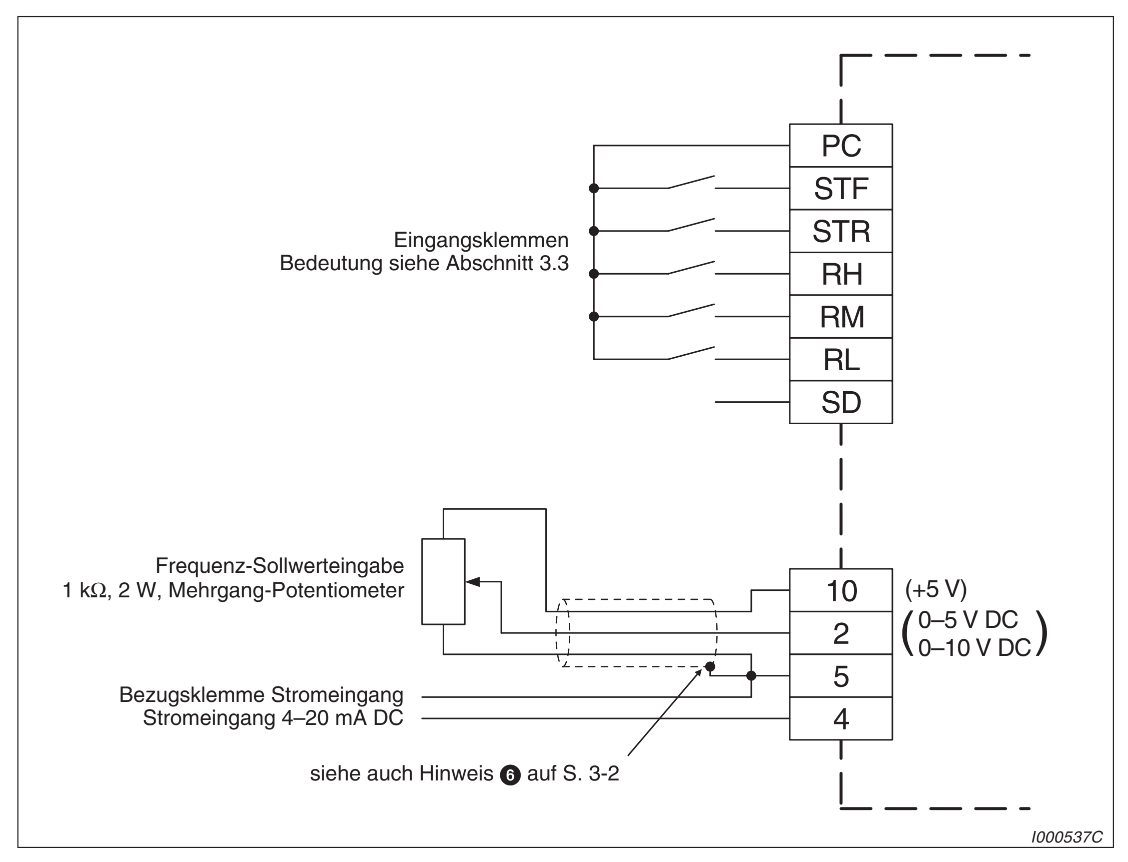


Abb. 3-15: *Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik*

3.5.1 Starten und Stoppen des Frequenzumrichters (STF, STR und STOP)

Nachdem Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet haben, können Sie den Motor über die Drehrichtungssignale STF/STR starten. Dabei kann die Ansteuerung über eine 2- bzw. 3-adrige Steuerleitung erfolgen.

Ansteuerung über 2-adrige Steuerleitung (STF und STR)

- Die Drehrichtungssignale für die Vorwärts-/Rückwärtsdrehung dienen zum Starten und Stoppen des Motors.

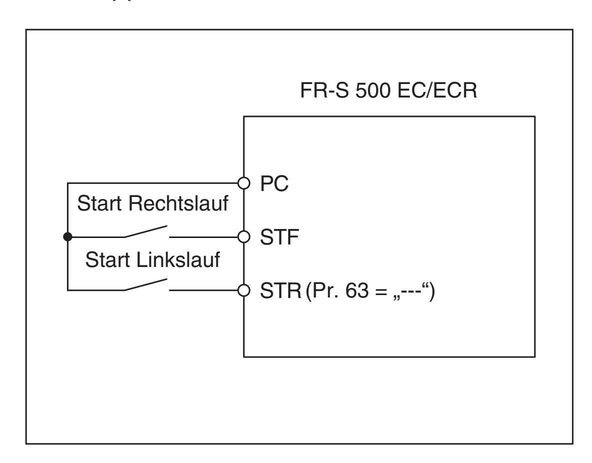


Abb. 3-16:
Start und Stopp des Frequenzumrichters über 2-adrige Steuerleitung

- Ein Schalten des Signals STF bewirkt eine Rechts-, ein Schalten des Signals STR eine Linksdrehung des Motors. Beim gleichzeitigen Ein- oder Ausschalten der Signale STF und STR wird der Motor bis zum Stopp abgebremst.

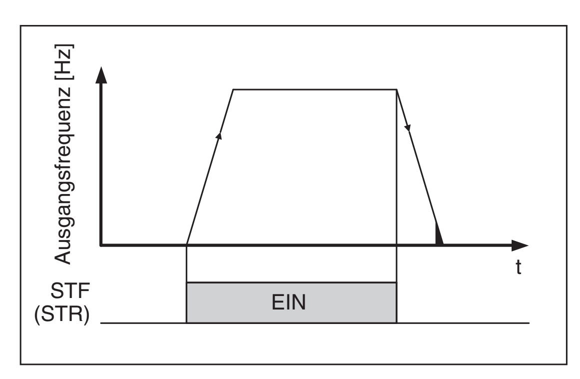


Abb. 3-17:
Startsignal und Ausgangsfrequenz

- Das Frequenz-Sollwertsignal wird über die Klemmen 2-5 in einem Bereich von 0–5 V (0–10 V) oder über die Einstellung der entsprechenden Werte in Parameter 4 bis 6 „Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“ vorgegeben (siehe auch Abs. 6.6).
- Nach Eingabe des Startsignals startet der Motor, wenn das Frequenz-Sollwertsignal die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz überschreitet (Werkseinstellung: 0,5 Hz). Bei großem Lastmoment oder kleiner Einstellung der manuellen Drehmomentanhebung (Parameter 0), bleibt der Motor aufgrund des kleinen Drehmomentes so lange im Stillstand, bis die Ausgangsfrequenz einen Wert zwischen 3 und 6 Hz erreicht.
  Ist die in Parameter 2 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz (Werkseinstellung: 0 Hz) größer als der Wert von Parameter 13 (z. B. Pr. 2 = 6 Hz), startet der Motor bei anliegendem Startsignal, auch wenn kein Sollwertsignal anliegt, bis er mit der eingestellten Beschleunigung (Pr. 7) eine Ausgangsfrequenz von 6 Hz erreicht.

- Zum Stoppen des Motors kann die DC-Bremsung aktiviert werden.
  - Die DC-Bremsung wird beim Erreichen bzw. Unterschreiten der mit Parameter 10 eingestellten Frequenz oder beim Erreichen bzw. Unterschreiten von 0,5 Hz aktiviert.
  - Über Parameter 11 „DC-Bremsung (Zeit)“ kann die Einschaltdauer der DC-Bremsung vorgegeben werden (Werkseinstellung: 0,5 s).
  - Soll die DC-Bremsung deaktiviert werden, ist Parameter 11 „DC-Bremsung (Zeit)“ oder Parameter 12 „DC-Bremsung (Spannung)“ auf „0“ zu setzen. Bei dieser Einstellung läuft der Motor bis zum Stillstand aus.
- Beim Schalten eines Drehrichtungssignals für die entgegengesetzte Drehrichtung während der Motordrehung (z. B. STR-Signal während Linksdrehung), wird der Motor abgebremst und in entgegengesetzter Richtung gestartet ohne zu stoppen.

Ansteuerung über 3-adrige Steuerleitung (STF, STR und STOP)

HINWEIS Die mit RL/RM/RH/STR/RUN bezeichneten Steuerklemmen können mit anderen Funktionen belegt werden. In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Klemmen mitunter mit den neuen Funktionen bezeichnet. Dies setzt jedoch voraus, dass vorher die entsprechende Klemme mit der gewünschten Funktion programmiert wurde.

- Folgende Abbildung zeigt die Steuerung der Drehrichtung über eine 3-adrige Steuerleitung. Das STOP-Signal zur Aktivierung der Selbsthaltefunktion kann jeder beliebigen Eingangsklemme über die Parameter 60 bis 62 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ zugewiesen werden. Die Funktionszuweisung der Klemme STR erfolgt über die Einstellung von Parameter 63 auf „---“ (Werkseinstellung).
  Das Startsignal STF oder STR hält sich selbst, wenn die STOP-Klemme mit der PC-Klemme verbunden ist.

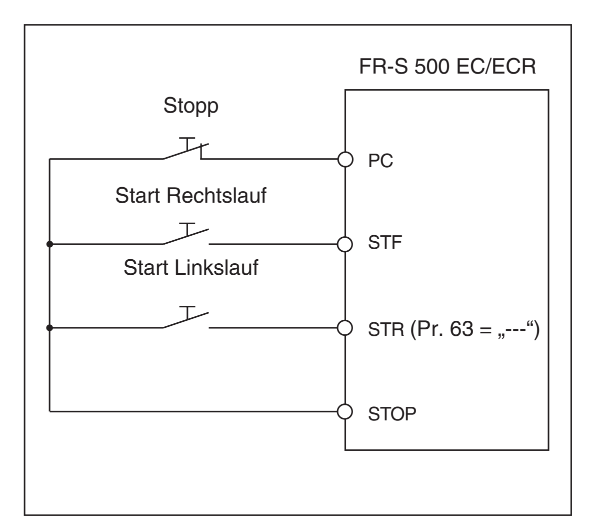


Abb. 3-18:
Start und Stopp des Frequenzumrichters über 3-adrige Steuerleitung

I000540C

- Das Startsignal wird gehalten, wenn die Klemmen PC und STF (STR) verbunden und anschließend wieder unterbrochen werden. Der Frequenzumrichter startet. Zur Änderung der Drehrichtung ist das entgegengesetzte Startsignal ein- und wieder auszuschalten. Zum Stoppen des Antriebes ist die Verbindung STOP-PC zu unterbrechen.
  Informationen zur Einstellung des Frequenz-Sollwertes und der DC-Bremsung finden Sie auf den Seiten 3-13 und 3-14.

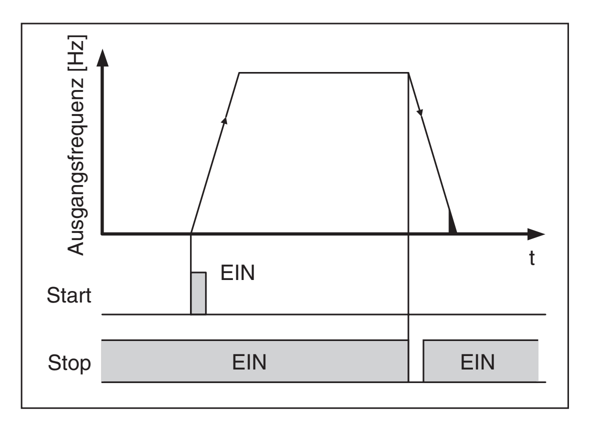


Abb. 3-19:
Selbsthaltendes Startsignal und Ausgangsfrequenz

I000541C

- Sind die Klemmen JOG-PC verbunden, ist das STOP-Signal unwirksam. Der Tipp-Betrieb hat Vorrang.
- Sind die Klemmen MRS-PC verbunden, ist die Selbsthaltefunktion nicht deaktiviert.

DC-Bremsung und Stoppverhalten des Motors

DC-Bremsung	Betriebsart			
	Extern oder kombiniert Pr. 79 = „0“, „2“ oder „3“		**Bedieneinheit oder kombiniert Pr. 79 = „0“, „1“ oder „4“**	
	Klemmen STF-/STR-PC nicht verbunden ①	**Frequenz-Sollwert auf 0 Hz gesetzt**	**STOP-Taste**	**Frequenz-Sollwert auf 0 Hz gesetzt**
Freigegeben	Die DC-Bremsung arbeitet beim Erreichen oder Unterschreiten der in Pr. 10 festgelegten Frequenz.	Die DC-Bremsung arbeitet beim Erreichen oder Unterschreiten einer Ausgangsfrequenz von 0,5 Hz.	Die DC-Bremsung arbeitet beim Erreichen oder Unterschreiten der in Pr. 10 festgelegten Frequenz.	Die DC-Bremsung arbeitet beim Erreichen oder Unterschreiten einer Ausgangsfrequenz von 0,5 Hz.
Gesperrt	Der Motor läuft beim Erreichen oder Unterschreiten der in Pr. 10 eingestellten Frequenz frei aus.	Der Motor läuft beim Erreichen oder Unterschreiten einer Ausgangsfrequenz von 0,5 Hz frei aus.	Der Motor läuft beim Erreichen oder Unterschreiten der in Pr. 10 eingestellten Frequenz frei aus.	Der Motor läuft beim Erreichen oder Unterschreiten einer Ausgangsfrequenz von 0,5 Hz frei aus.

Tab. 3-3: *Funktion der DC-Bremsung*

① Der Frequenzumrichter kann auch durch Betätigung der Taste STOP/RESET gestoppt werden (siehe auch Abs. 6.35).

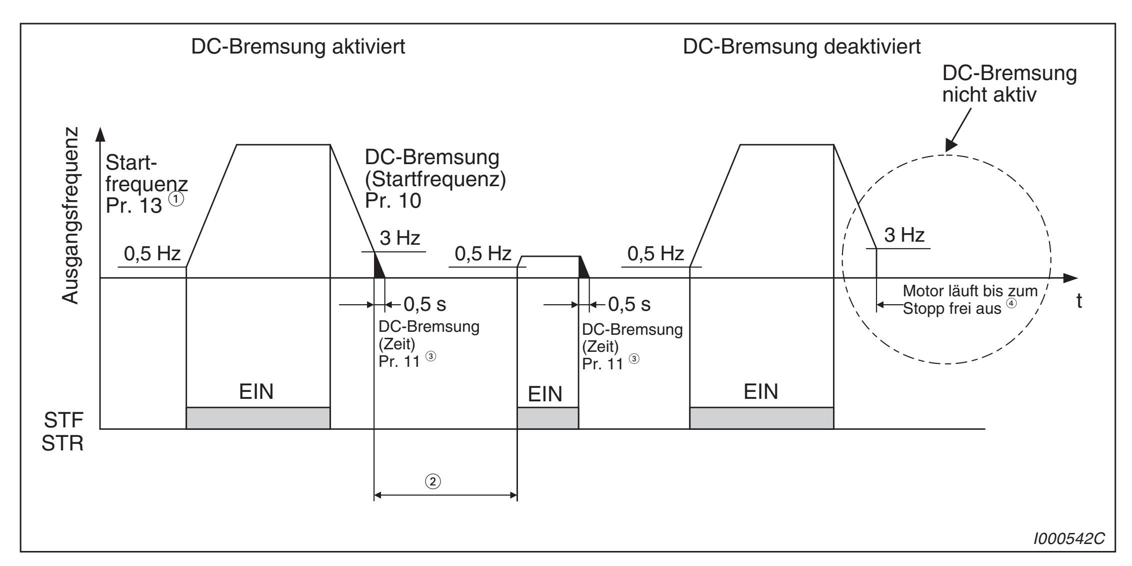


Abb. 3-20 *Start- und Stoppfunktion bei 2-adriger Steuerleitung*

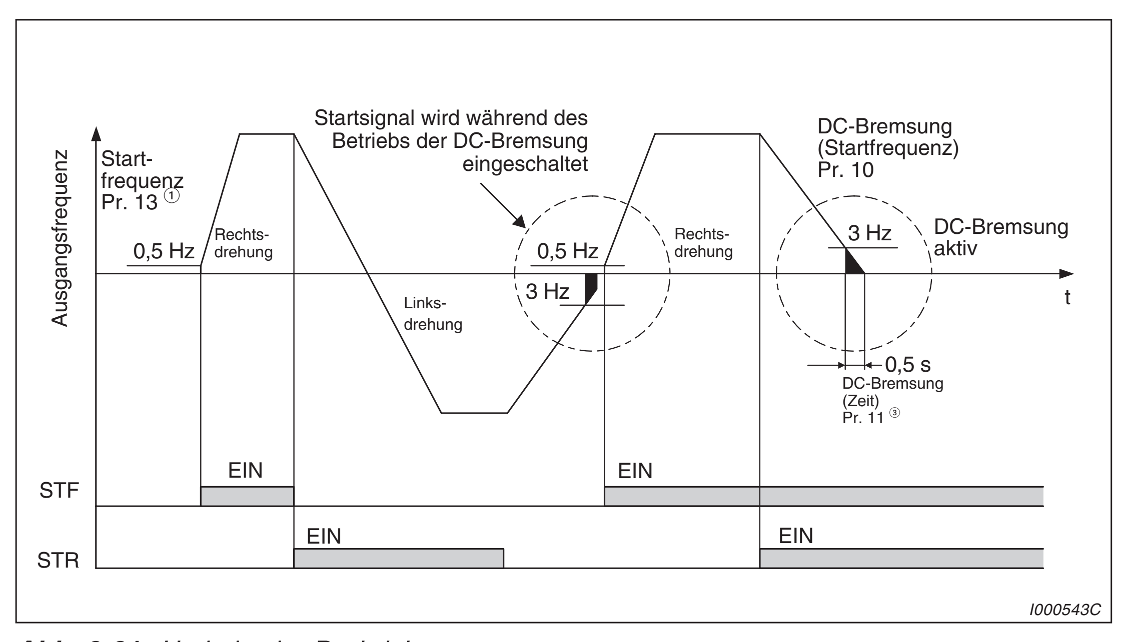


Abb. 3-21 *Umkehr der Drehrichtung*

① Die Startfrequenz in Parameter 13 kann in einem Bereich von 0 bis 60 Hz eingestellt werden. Die Werkseinstellung ist 0,5 Hz.

② Ist die DC-Bremsung aktiv, bewirkt das Schalten eines Startsignals die Deaktivierung der DC-Bremsung und einen Neustart.

③ Die Zeit für die DC-Bremsung kann in Parameter 11 in einem Bereich von 0 bis 10 s eingestellt werden. Die Werkseinstellung ist 0,5 s.

④ Der Motor läuft beim Erreichen bzw. Unterschreiten der mit Parameter 10 (Werkseinstellung: 3 Hz, Einstellbereich 0 bis 120 Hz) oder beim Erreichen bzw. Unterschreiten von 0,5 Hz frei aus.

⑤ Die in den Grafiken dargestellten Werte von Parameter 13 „Startfrequenz“, Parameter 11 „DC-Bremsung (Zeit)“ und Parameter 10 „DC-Bremsung (Startfrequenz)“ sind die Werkseinstellungen.

3.5.2 Anschluss eines Potentiometers zur Frequenzeinstellung (10, 2, 5, 4 und AU)

Die Sollwertvorgabe der Ausgangsfrequenz kann über ein Spannungs- (0–5 V bzw. 0–10 V) oder ein Stromsignal (4–20 mA) erfolgen. Folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der Ausgangsfrequenz und dem Spannungs- bzw. Stromeingangssignal. Die Ausgangsfrequenz verhält sich proportional zum Eingangssignal. Dabei kann die maximale Ausgangsfrequenz nicht überschritten werden.

Solange das Eingangssignal den Wert für die eingestellte Startfrequenz unterschreitet, ist die Ausgangsfrequenz 0 Hz.

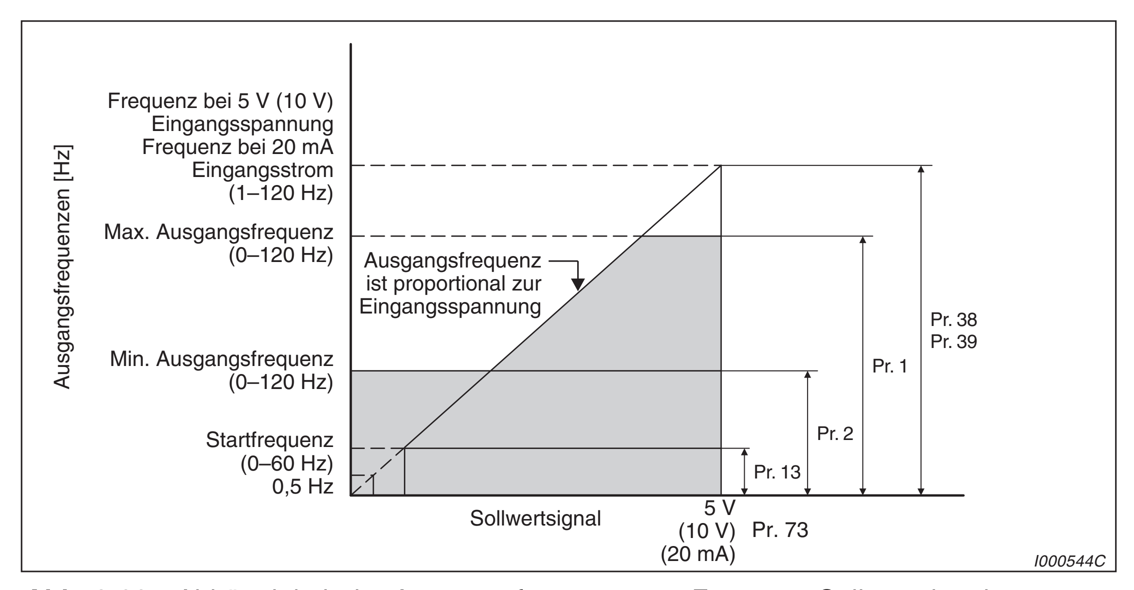


Abb. 3-22: *Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz vom Frequenz-Sollwertsignal*

Spannungseingang (10, 2 und 5)

Die Vorgabe des Frequenz-Sollwertsignals als Spannung von 0–5 V (0–10 V) erfolgt über die Klemmen 2 und 5. Dabei erreicht die Ausgangsfrequenz ihren Maximalwert bei einem maximalen Sollwertsignal von 5 V (10 V).

Die Spannung kann entweder aus der internen oder einer externen Spannungsquelle erzeugt werden. An den Klemmen 10-5 steht die Spannung 5 V der internen Spannungsquelle zur Verfügung.

Für einen Spannungsbereich des Sollwertsignals von 0–5 V ist Parameter 73 auf „0“ zu setzen. Verwenden Sie die Spannung der internen Spannungsquelle von 5 V an den Klemmen 10-5.

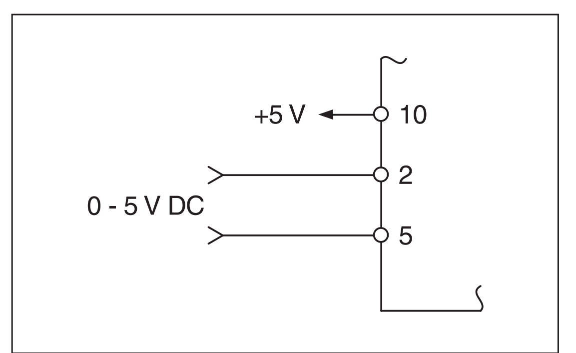


Abb. 3-23:
Erzeugung des Sollwertsignals über die interne Spannungquelle

I000545C

Für einen Spannungsbereich des Sollwertsignals von 0–10 V ist Parameter 73 auf „1“ zu setzen. Die Spannung von 10 V muss extern erzeugt werden.

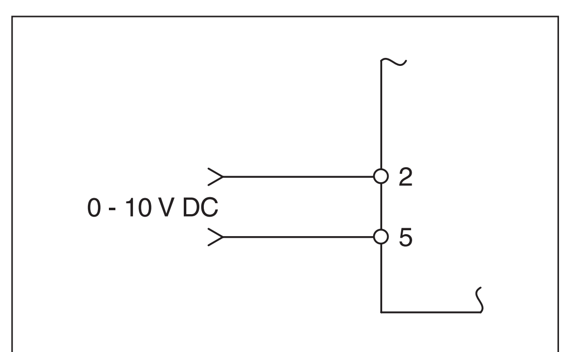


Abb. 3-24:
Erzeugung des Sollwertsignals über eine externe Spannungquelle

I000546C

Stromeingang (4, 5 und AU)

Der Aufbau einer automatischen Druck- oder Temperaturregelung über einen Ventilator oder eine Pumpe usw. kann über die Rückführung des Reglerausgangssignals von 4–20 mA an die Klemmen 4-5 erfolgen.

Zur Auswahl des Stromeingangs müssen die Klemmen AU-PC verbunden werden. Die Funktionszuweisung des Signals AU erfolgt über die Parameter 60 bis 63. Bei Eingabe eines Signals zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl wird der Stromeingang deaktiviert.

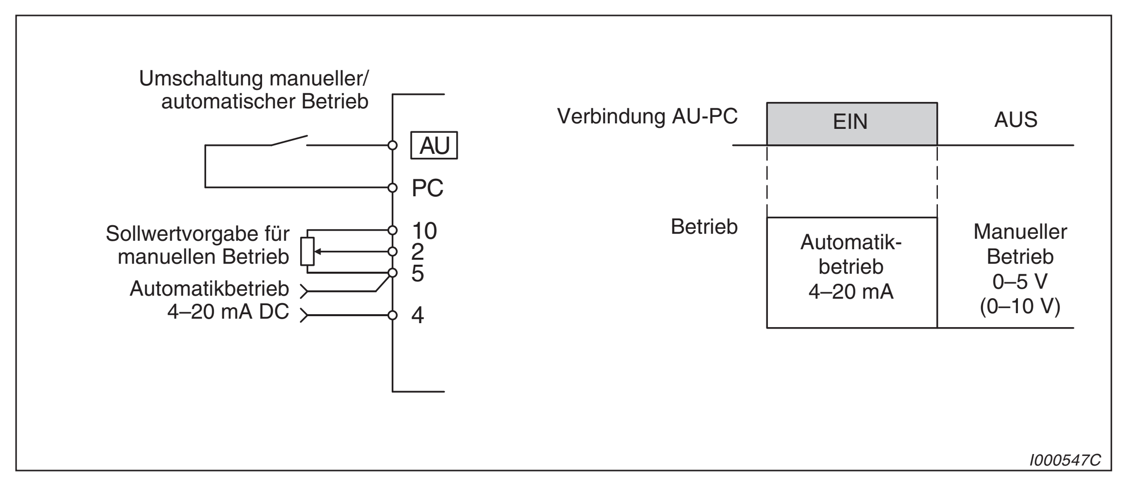


Abb. 3-25: *Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Betrieb*

3.5.3 Externe Drehzahlvorwahl (REX, RH, RM und RL)

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügt über 15 (bei Pr. 63 = 8) fest einstellbare Frequenzen für eine Rechtsdrehung des Motors und 7 fest einstellbare Frequenzen für eine Linksdrehung des Motors, die über die Verbindung der Klemme PC mit den Klemmen REX, RH, RM und RL gewählt werden können. Die Eingabe des Startsignals erfolgt über die Verbindung der Klemme PC mit den Klemmen STF bzw. STR.

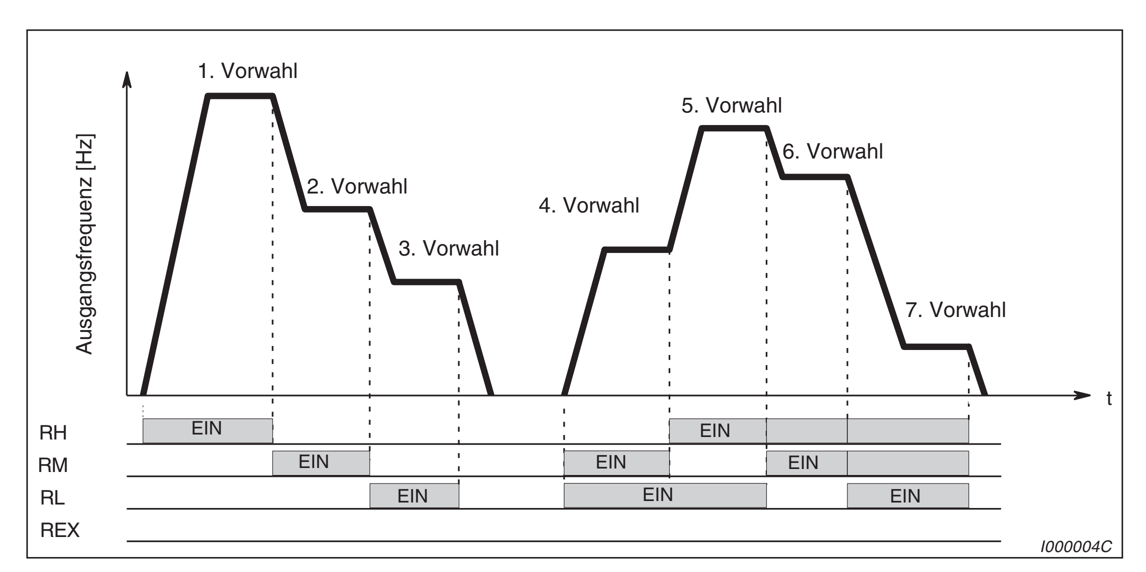


Abb. 3-26: *Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen 1–7 in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung*

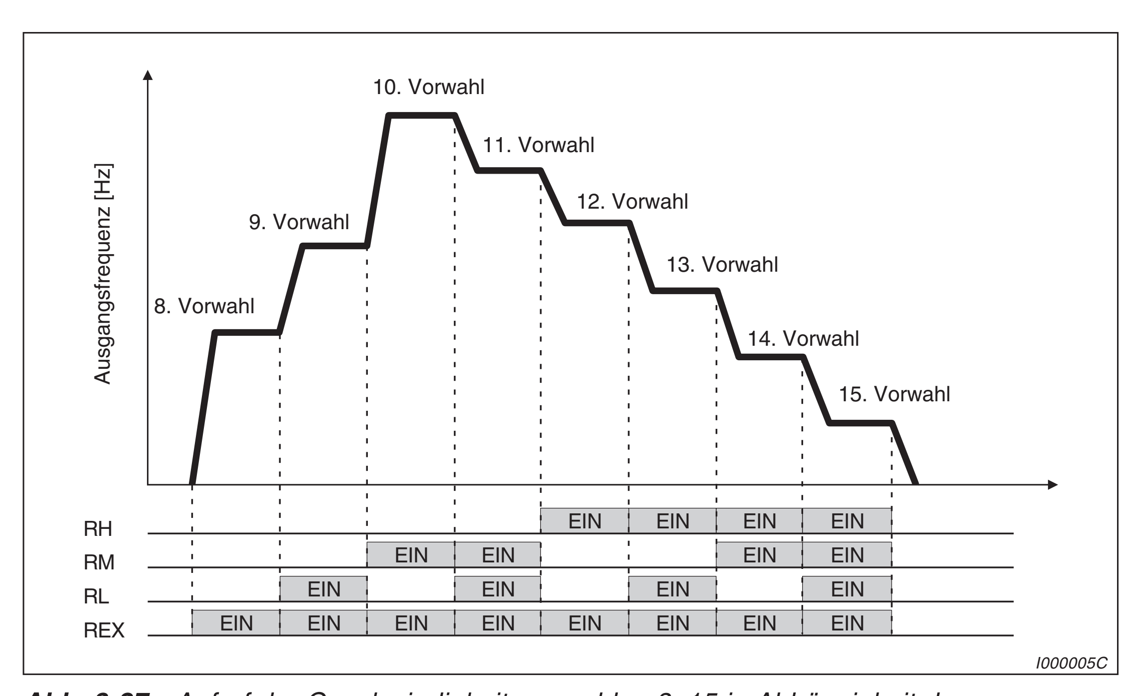


Abb. 3-27: *Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen 8–15 in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung*

HINWEIS Die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte haben eine höhere Priorität als die Geschwindigkeitsvorgaben über die Klemmen 2-5 und 4-5.

Drehzahl	Verbindung der Klemmen				Einstellung	Einstell-bereich	Bemerkungen
	REX-PC ①	RH-PC	RM-PC	RL-PC			
1. Vorwahl	—	EIN	—	—	Pr. 4	0–120 Hz	—
2. Vorwahl	—	—	EIN	—	Pr. 5	0–120 Hz	—
3. Vorwahl	—	—	—	EIN	Pr. 6	0–120 Hz	—
4. Vorwahl	—	—	EIN	EIN	Pr. 24	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 24 = „---“
5. Vorwahl	—	EIN	—	EIN	Pr. 25	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 25 = „---“
6. Vorwahl	—	EIN	EIN	—	Pr. 26	0–120 Hz/---	Pr. 5, wenn Pr. 26 = „---“
7. Vorwahl	—	EIN	EIN	EIN	Pr. 27	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 27 = „---“
8. Vorwahl	EIN	—	—	—	Pr. 80	0–120 Hz/---	0 Hz, wenn Pr. 80 = „---“
9. Vorwahl	EIN	—	—	EIN	Pr. 81	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 81 = „---“
10. Vorwahl	EIN	—	EIN	—	Pr. 82	0–120 Hz/---	Pr. 5, wenn Pr. 82 = „---“
11. Vorwahl	EIN	—	EIN	EIN	Pr. 83	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 83 = „---“
12. Vorwahl	EIN	EIN	—	—	Pr. 84	0–120 Hz/---	Pr. 4, wenn Pr. 84 = „---“
13. Vorwahl	EIN	EIN	—	EIN	Pr. 85	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 85 = „---“
14. Vorwahl	EIN	EIN	EIN	—	Pr. 86	0–120 Hz/---	Pr. 5, wenn Pr. 86 = „---“
15. Vorwahl	EIN	EIN	EIN	EIN	Pr. 87	0–120 Hz/---	Pr. 6, wenn Pr. 87 = „---“
Externe Vorgabe	—	—	—	—	Externes Potentio-meter	Einstell-bereich	—

Tab. 3-4: *Einstellung der Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen*

① Bei Verwendung des Signals REX kann das Drehrichtungssignal für Linksdrehung nicht zugewiesen werden.

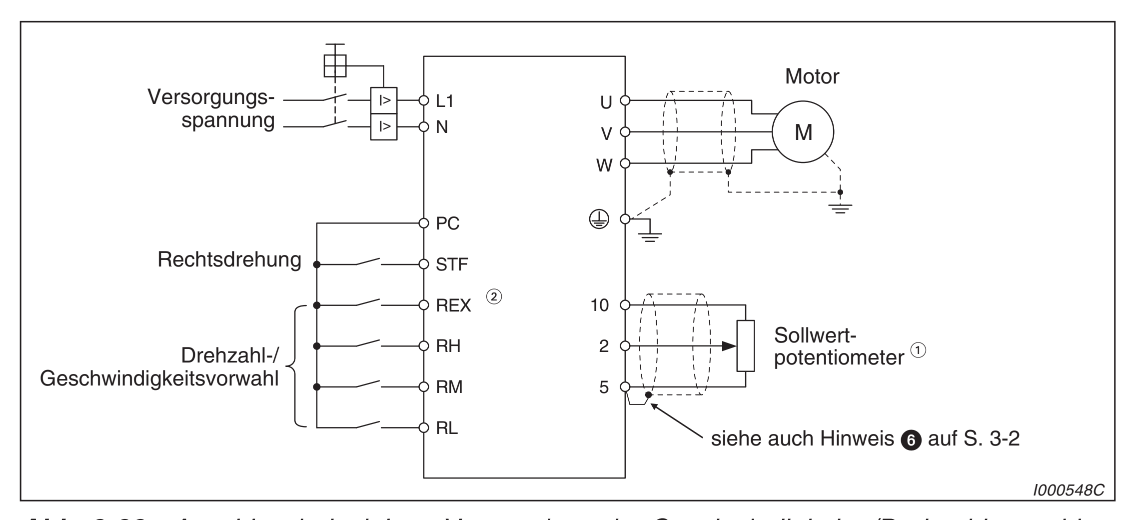


Abb. 3-28: *Anschlussbeispiel zur Verwendung der Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen*

① Die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte haben eine höhere Priorität als der über das externe Potentiometer eingestellte Frequenz-Sollwert oder die Vorgabe über den Stromwert 4–20 mA.

② Die Funktionszuweisung des Signals zur Linksdrehung des Motors STR erfolgt durch die Einstellung von Parameter 63 auf „---“ (Werkseinstellung).

3.5.4 Frequenzanzeige über Klemme AM

Es besteht die Möglichkeit zwischen den Klemmen AM und 5 ein analoges Spannungsmessgerät anzuschließen (Ausgangsspannungsbereich 0–5 V). Der Ausgangspegel kann über das Bedienfeld des Frequenzumrichters oder die Bedieneinheit FR-PU04 kalibriert werden. Die auszugebende Größe wird über Parameter 54 „Ausgabe AM-Klemme“ gewählt.

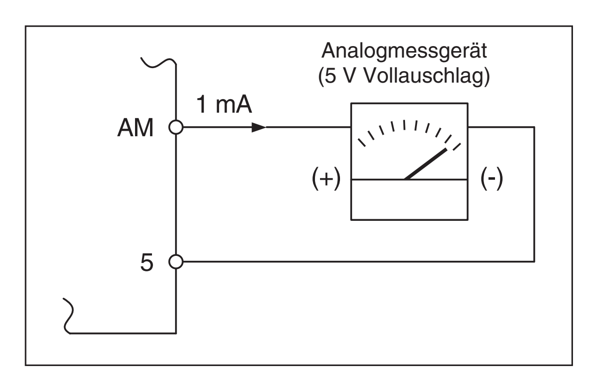


Abb. 3-29:
Beschaltung der AM-Klemme

I000549C

Die Klemme AM ist von den Steuerkreisen des Frequenzumrichters isoliert. Die Anschlussleitung darf eine maximale Länge von 30 m aufweisen.

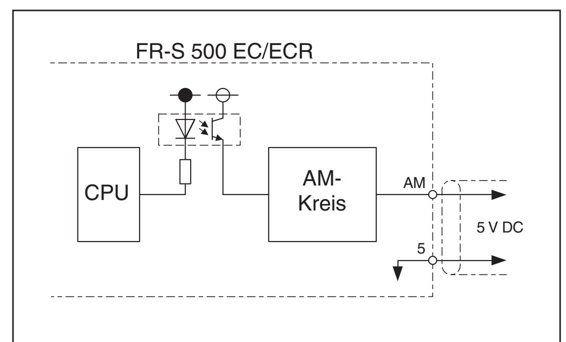


Abb. 3-30:
Ausgangskreis der AM-Klemme

I000550C

Das Ausgangssignal an der Klemme AM weist eine Verzögerung von etwa 100 ms auf. Es kann deshalb nicht für Regelungen mit kurzen Regelzeiten verwendet werden.

Einstellung

① Stellen Sie über Parameter 55 die Bezugsgröße für die Frequenzanzeige oder über Parameter 56 die Bezugsgröße für die Stromanzeige ein, die einem Wert der Ausgangsspannung von 5 V entspricht.

② Stellen Sie über Parameter C1 „Kalibrieren des AM-Ausgangs“ die Ausgangsspannung an Klemme AM ein.

Beispiele ▽

Zur Einstellung einer Ausgangsspannung von 5 V DC an den Klemmen AM-5 bei einer Ausgangsfrequenz von 90 Hz, ist Parameter 55 auf 90 Hz einzustellen (Werkseinstellung: 50 Hz).

Zur Einstellung einer Ausgangsspannung von 5 V DC an den Klemmen AM-5 bei einem Ausgangsstrom von 2 A, ist Parameter 56 auf 2 A einzustellen (Werkseinstellung: Nennstrom des Frequenzumrichters).

△

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung des Abgleichvorgangs finden Sie im Abs. 6.20.

3.5.5 Bezugspunkte der Steuerkreise (PC, 5 und SE)

Die Klemmen PC, 5 und SE sind die Bezugspunkte für die E/A-Signalkreise. Sie sind voneinander isoliert.
Die Klemme PC stellt den gemeinsamen Bezugspunkt (24 V DC) zur Ansteuerung der Kontakteingänge (STF, STR, RH, RM und RL) dar.
Klemme 5 (0 V) dient als Bezugspotential für das analoge Frequenz-Sollwertsignal und das analoge Ausgangssignal an Klemme AM. Um die Einwirkung von Störstrahlungen zu vermeiden, muss die Klemme über eine abgeschirmte Leitung angeschlossen werden.
Klemme SE (0 V) bildet das Bezugspotential für den Open-Collector-Ausgang (RUN).

3.5.6 Ansteuerung der Steuereingänge über Transistoren

Die Steuereingänge des Frequenzumrichters können auch über Transistorausgänge oder Ausgangskontakte von Speicherprogrammierbaren Steuerungen angesteuert werden. Entsprechend der eingestellten Steuerlogik müssen zur Ansteuerung der Eingänge PNP-Transistoren (positive Logik) oder NPN-Transistoren (negative Logik) verwendet werden.

Abbildung 3-31 zeigt ein Schaltungsbeispiel für eine Ansteuerung in positiver Logik. Die PC-Klemme hat ein Potential von +24 V gegenüber den Steuereingängen. Daher muss zur Ansteuerung ein PNP-Transistor verwendet werden.

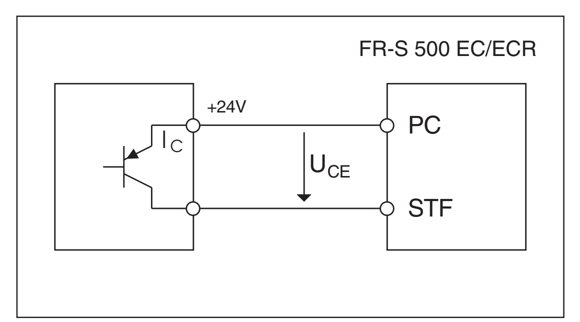


Abb. 3-31:
Ansteuerung über Transistor in positiver Logik

Zulässige Eingangssignale:

- Sämtliche Eingangssignale mit Ausnahme der Anschlüsse zur Sollwert-Signalvorgabe (Klemmen 2, 4, 5 und 10) dürfen zur Ansteuerung über Transistoren benutzt werden (siehe auch Anschlussdiagramm in Abb. 3-32).
- Die elektrischen Daten der Transistorausgangbeschaltung lauten:
  Transistortyp: PNP (positive Logik)/NPN (negative Logik)
  I_C = max. 100 mA
  U_{CE} = max. 50 V

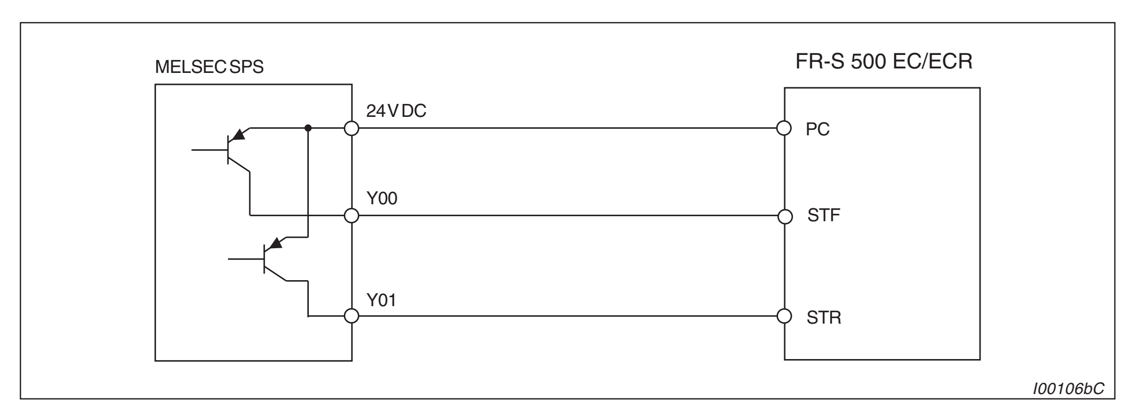


Abb. 3-32: *Ansteuerung über einen Transistorausgang einer SPS in positiver Logik*

3.5.7 Zuweisung der Funktionen an die Eingänge (RL, RM, RH und STR)

Folgenden Eingangsklemmen können über die Parameter 60 bis 63 Funktionen zugewiesen werden. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie im Abs. 6.28.

Pr.	Bedeutung
60	Funktionszuweisung RL-Klemme
61	Funktionszuweisung RM-Klemme
62	Funktionszuweisung RH-Klemme
63	Funktionszuweisung STR-Klemme

Tab. 3-5: *Parameter zur Zuweisung von Funktionen an die Eingangsklemmen*

Einstellungen

Einstellung	Klemme	Funktion	
0	RL	Pr. 59 = 0	Niedrige Drehzahl
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Einstellung löschen)
1	RM	Pr. 59 = 0	Mittlere Drehzahl
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Verzögerung)
2	RH	Pr. 59 = 0	Hohe Drehzahl
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Beschleunigung)
3	RT	Zweiter Parametersatz	
4	AU	Freigabe Strom-Sollwert	
5	STOP	Selbsthaltung des Startsignals	
6	MRS	Reglersperre	
7	OH	Eingang externer Motorschutzschalter ②	
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (überlagert mit RL, RM, RH) ③	
9	JOG	Auswahl Tipp-Betrieb	
10	RES	RESET	
14	X14	Freigabe PID-Regelung	
16	X16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb	
---	STR	Start Linksdrehung	

Tab. 3-6: *Funktionzuweisung der Eingangsklemmen*

① Bei folgenden Parametereinstellungen ändern sich die Funktionen der Klemmen RL, RM und RH: Pr. 59 = 1 oder 2.

② Ist aktiv, wenn der Kontakt geöffnet wird.

③ Bei Verwendung des REX-Signals kann kein externes Startsignal für Linksdrehung zugewiesen werden.

Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (RL, RM, RH, REX), Einstellung: 0, 1, 2, 8

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügt über 15 fest einstellbare Frequenzen, die über die Klemmen REX, RH, RM und RL gewählt werden können (siehe auch Abs. 3.5.3). Dadurch wird eine ferngesteuerte Änderung der Drehzahl über Schaltsignale (z. B. über Relaiskontakte), ohne die Verwendung von analogen Signalen, möglich (siehe auch Abs. 6.27).

Zweiter Parametersatz (RT), Einstellung: 3

Pr.	Bedeutung
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit
45	2. Bremszeit
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung
47	2. V/f-Kennlinie

Tab. 3-7: *Zweiter Parametersatz*

Zur Anwahl der Funktionen des zweiten Parametersatzes müssen die Klemmen RT-PC verbunden werden.

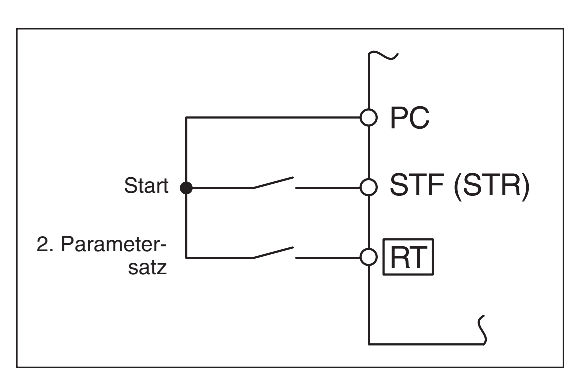


Abb. 3-33:
Anwahl des zweiten Parametersatzes

I000551C

Stromeingang (AU), Einstellung: 4

Der Aufbau einer automatischen Druck- oder Temperaturregelung über einen Ventilator oder eine Pumpe usw. kann über die Rückführung des Reglerausgangssignals von 4–20 mA an die Klemmen 4-5 erfolgen.

Zur Auswahl des Stromeingangs müssen die Klemmen AU-PC verbunden werden. Bei Eingabe eines Signals zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl wird der Stromeingang deaktiviert.

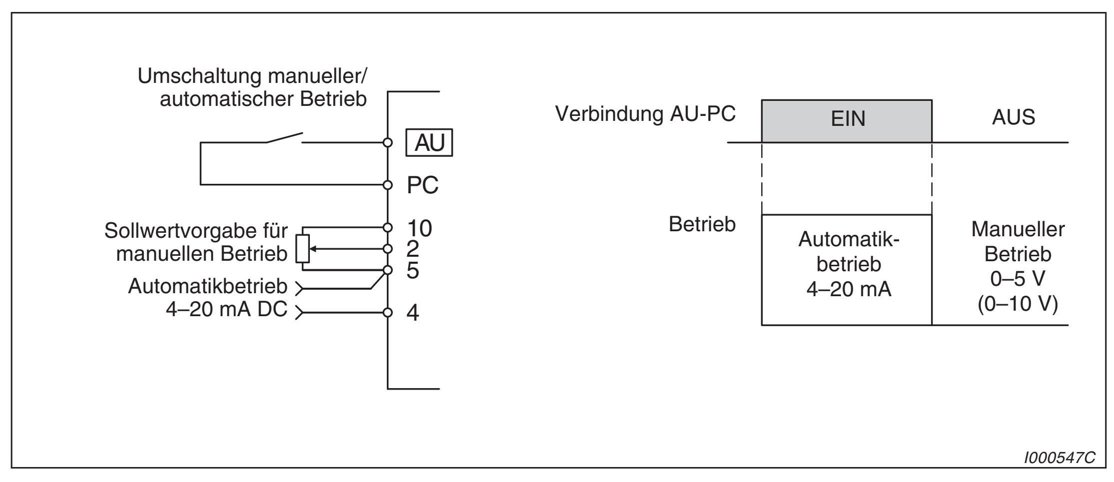


Abb. 3-34: *Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Betrieb*

Selbsthaltendes Startsignal (STOP), Einstellung: 5

Das Startsignal STF oder STR hält sich selbst, wenn die STOP-Klemme mit der PC-Klemme verbunden ist. Folgende Beschaltung verhindert ein Starten des Motors, wenn die Klemmen STF, STR und STOP gleichzeitig angesteuert werden.

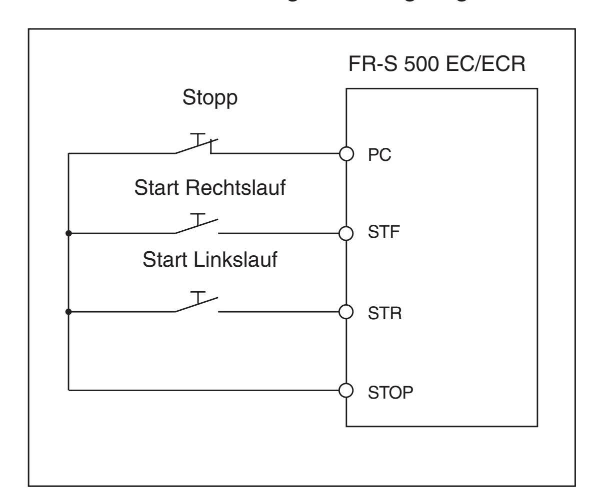


Abb. 3-35:
Selbsthaltendes Startsignal

I000540C

Reglersperre (MRS), Einstellung: 6

Ein Verbinden der Klemmen MRS-PC führt zum sofortigen Abschalten des Frequenzumrichterausgangs. Eine Unterbrechung des Kontaktes führt zur Fortsetzung des Betriebes mit einer Verzögerung von 10 ms.

- Beim Betrieb einer mechanischen Bremse muss das Signal MRS eingeschaltet werden, wenn die Bremse aktiviert wird. Die Bremse muss geöffnet werden, bevor der Motor erneut anläuft.
- Sind die Klemmen MRS-PC verbunden, ist der Betrieb des Frequenzumrichters durch Schalten des Startsignales nicht möglich.
- Bei einer Steuerung des Frequenzumrichters über die Startklemmen wird der Motor bei einem Stopp mit der eingestellten Bremszeit abgebremst und beim Erreichen oder Unterschreiten der Startfrequenz für die DC-Bremsung über die DC-Bremsung gestoppt.
  Ein Schalten des Signals MRS führt zum sofortigen Abschalten des Frequenzumrichterausgangs und der Motor läuft frei aus. Die eingestellte Bremszeit ist wirkungslos.

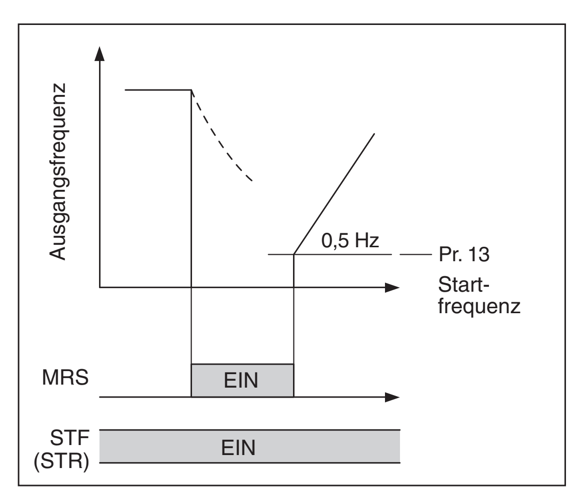


Abb. 3-36:
Schalten der Reglersperre

I000552C

Eingang für externen Motorschutzschalter (OH), Einstellung: 7

Die Klemme OH dient zum Anschluss eines externen Motorschutzschalters an den Frequenzumrichter. Ein Öffnen der Verbindung OH-PC führt zum Abschalten des Frequenzumrichterausgangs. In diesem Fall muss der Frequenzumrichter vor einem erneuten Betrieb zurückgesetzt werden. Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters ist durch Verbinden der Klemmen RES-PC für mehr als 0,1 s oder durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung möglich.

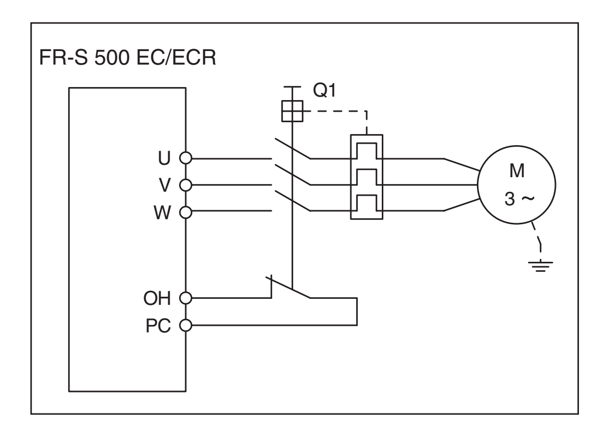


Abb. 3-37:
Anschluss eines externen Motorschutzschalters

I000553C

Tipp-Betrieb (JOG), Einstellung: 9

Zur Anwahl des Tipp-Betriebs sind die Klemmen JOG-PC zu verbinden. Die Drehrichtung wird über die Klemmen STF und STR festgelegt. In Parameter 15 wird die Ausgangsfrequenz (Einstellbereich: 0–120 Hz, Werkseinstellung: 5 Hz) und in Parameter 16 die Beschleunigungs-/Bremszeit für den Tipp-Betrieb (Einstellbereich: 0–999 s, Werkseinstellung: 0,5 s) eingetragen.

Das Signal JOG hat eine höhere Priorität als die externen Signale zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl.

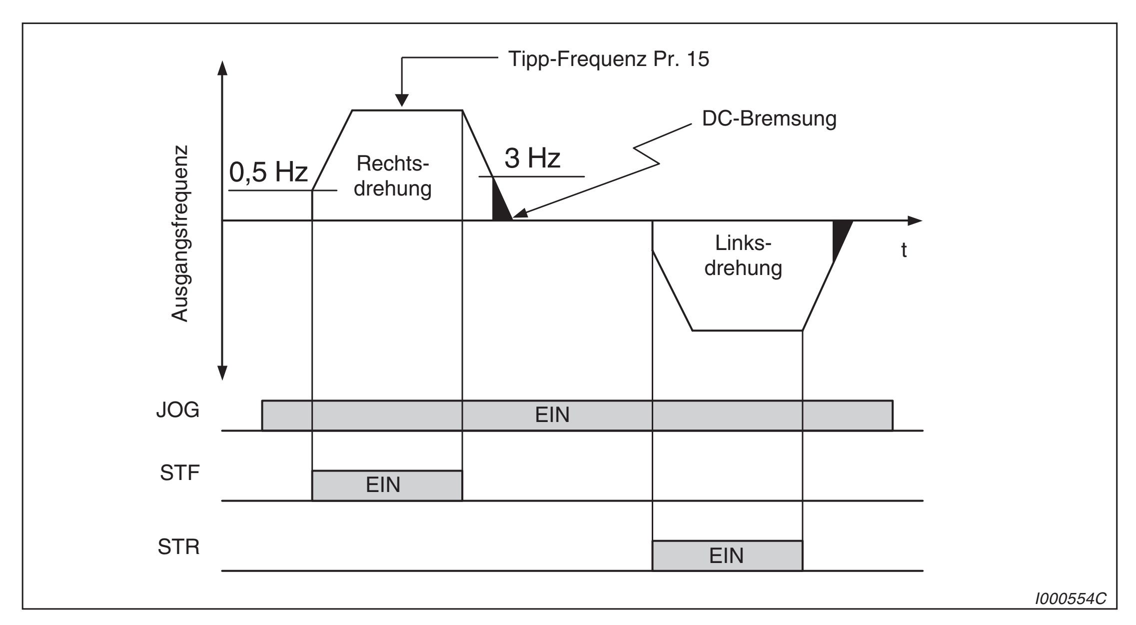


Abb. 3-38: *Zeitverläufe der Signale im Tipp-Betrieb*

RESET, Einstellung: 10

Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion muss der Frequenzumrichter vor der Wiederinbetriebnahme zurückgesetzt werden. Das RESET-Signal initialisiert die Steuerkreise wie z. B. die Überstromschutzschaltung. Gleichzeitig wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Während des Rücksetzvorgangs bleibt der Ausgang abgeschaltet.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters erfolgt durch Verbinden der Klemmen RES-PC für einen Zeitraum größer als 0,1 s. Bleiben die Klemmen RES-PC lange verbunden, erscheint auf der Anzeige am Frequenzumrichter oder an der Bedieneinheit das Startmenü. Dies ist jedoch kein Fehler.
Der Betrieb wird nach Öffnen der Verbindung RES-PC wieder freigegeben.

Die RESET-Klemme dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters im Stoppzustand nach Ansprechen einer Schutzfunktion. Bei einem RESET des Frequenzumrichters während des Betriebs kann der u. U noch austrudelnde Motor wieder neu gestartet werden, wodurch sowohl der Überstrom- als auch der Überspannungsschutz des Frequenzumrichters auslösen können (siehe Abb. 3-39).
Eine Einstellung von Parameter 75 „Rücksetzbedingung/Stopp“ auf „1“ oder „15“ sperrt ein Rücksetzen während des Frequenzumrichterbetriebs.

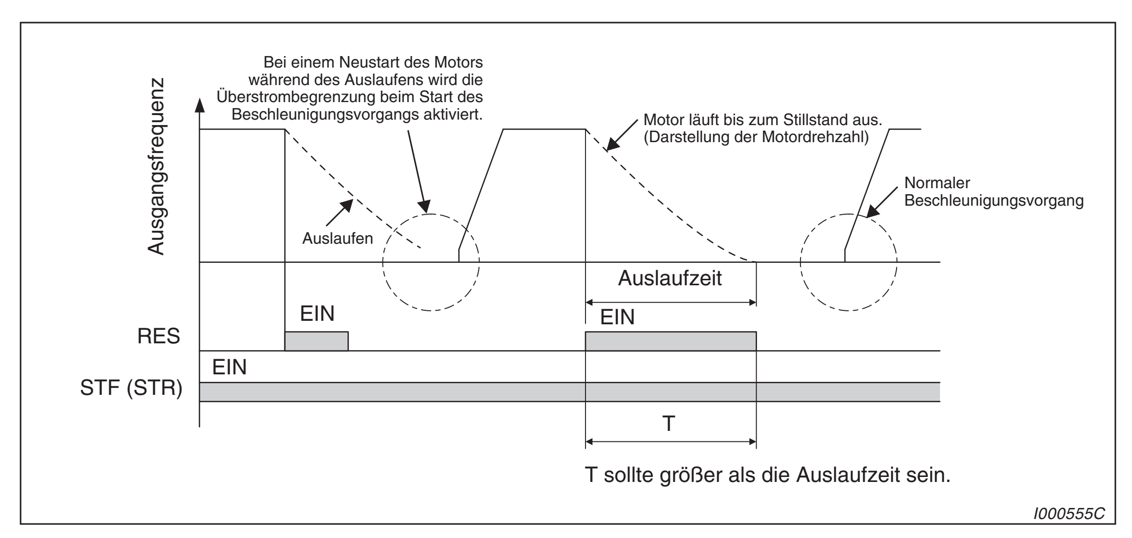


Abb. 3-39: *Schalten des RESET-Signals während des Betriebs*



ACHTUNG:
Ein häufig wiederholtes Zurücksetzen des Frequenzumrichters während des Betriebes bewirkt eine Deaktivierung der Schutzfunktion des elektronischen Motorschutzschalters.

PID-Regelung, Einstellung: 14

Die Anwahl der PID-Regelung erfolgt durch Verbinden der Klemmen X14-PC. Ist das Signal X14 ausgeschaltet, arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb. Detaillierte Informationen zur PID-Regelung finden Sie im Abs. 6.39. Dort finden Sie auch die Beschreibung der für die PID-Regelung relevanten Parameter:

- Pr. 88 „Auswahl der Wirkrichtung de PID-Reglers“
- Pr. 89 „PID-Proportionalwert“
- Pr. 90 „PID-Integrierzeit“
- Pr. 91 „Oberer Grenzwert für den Istwert“
- Pr. 92 „Unterer Grenzwert für den Istwert“
- Pr. 93 „Sollwertvorgabe über Bedieneinheit“
- Pr. 94 „PID-Differenzierzeit“

Betriebsartenwahl, Einstellung: 16

Ist Parameter 79 auf „8“ gesetzt, bewirkt ein Schalten des Signals X16 im Betrieb über die Bedieneinheit eine Umschaltung in die externe Betriebsart. Wird das Signal wieder ausgeschaltet, ändert sich die Betriebsart auf „Betrieb über Bedieneinheit“. Detaillierte Informationen zur Betriebsartenwahl finden Sie im Abs. 6.38.

3.6 Ausgangssignalkreise

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügt über einen Relais- und einen Digitalausgang, denen über die Parameter 64 und 65 Funktionen zugewiesen werden können.

Der analoge Ausgang AM ermöglicht den Anschluss eines Messinstrumentes zur Anzeige der Ausgangsfrequenz oder des Ausgangsstroms.

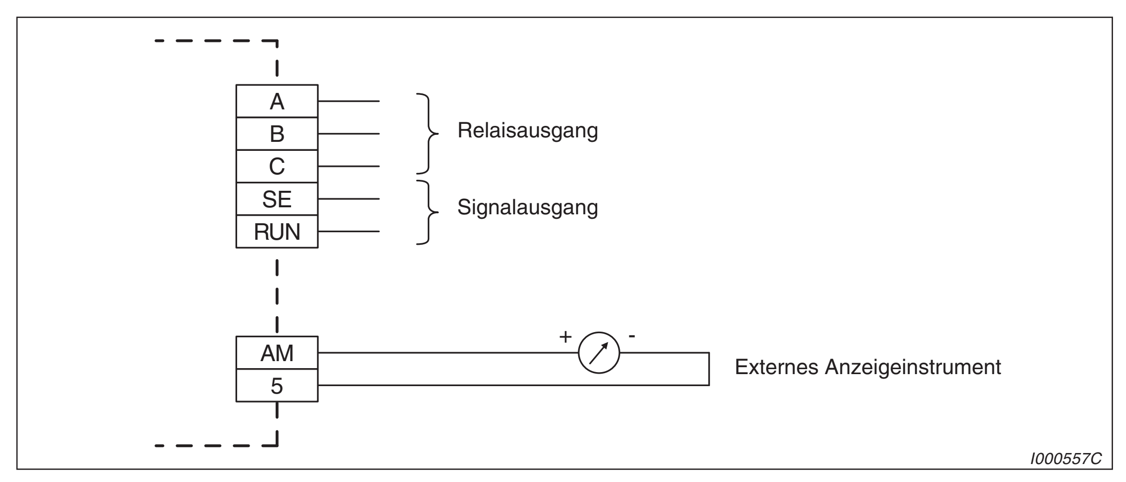


Abb. 3-40: *Beschaltung der Ausgangssignalkreise*

Relaisausgang

Die Klemmen A, B und C sind potentialfreie Relaiskontakte (siehe auch Tab. 3-2). Im Normalbetrieb und im spannungslosen Zustand ist die Verbindung B–C geschlossen (A–C geöffnet). Ist die notwendige Schaltbedingung erfüllt, wird die Verbindung B–C geöffnet (A–C geschlossen). In der Werkseinstellung dient der Relaisausgang zur Alarmausgabe.

Schaltvermögen des Relaisausgangs:
230 V AC; 0,3 A oder 30 V DC; 0,3 A .

Digitalausgang

Bei dem Signalausgang RUN handelt es sich um einen Transistorausgang (siehe Abb. 3-41). Die Klemme SE ist das Bezugspotential der Klemme RUN.

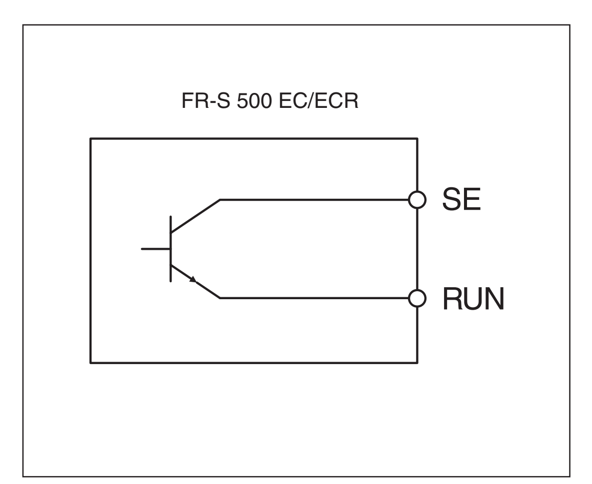


Abb. 3-41:
Transistor-Signalausgang in positiver Logik

I000556C

Die Verbindung der Klemme SE zum Signalausgang RUN wird niederohmig (Signal durchgeschaltet), wenn die entsprechende Schaltbedingung erfüllt ist. Ist die Schaltbedingung nicht erfüllt, bleibt die Verbindung hochohmig (Signal gesperrt). In der Werkseinstellung dient der Digitalausgang zur Anzeige des Motorlaufs.

Schaltvermögen des Signalausgangs:
Transistortyp: NPN
I_C: max. 100 mA
U_{CE}: max. 50 V

Analogausgang

Zur externen Anzeige der Ausgangsfrequenz oder des Ausgangsstroms kann an den Klemmen AM und 5 ein Anzeigeninstrument (Ausgangsspannungsbereich 0–5 V, max. Strom 1 mA) angeschlossen werden. Die Auswahl der auszugebenden Betriebsgröße erfolgt über Parameter 54 (siehe auch Abs. 6.24). In der Werkseinstellung wird die Ausgangsfrequenz ausgegeben.

3.6.1 Zuweisung der Funktionen an die Ausgänge (RUN, A, B und C)

Folgenden Ausgangsklemmen können über die Parameter 64 und 65 Funktionen zugewiesen werden.

Pr.	Bedeutung
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme
65	Funktionszuweisung A-, B-, C-Klemme

Tab. 3-8: *Parameter zur Zuweisung von Funktionen an die Ausgangsklemmen*

Einstellungen

Einstellung	Klemme	Bezeichnung	Funktion
0	RUN	Motorlauf	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters gleich oder höher als die Startfrequenz ist.
1	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	Ausgang schaltet bei Erreichen der Sollfrequenz.
3	OL	Überlastalarm	Ausgang schaltet bei aktivierter Strombegrenzung.
4	FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	Ausgang schaltet bei Erreichen oder bei Überschreitung der Ausgangsfrequenz.
11	RY	Umrichter betriebsbereit	Ausgang ist während der Betriebsbereitschaft des Umrichters geschaltet.
12	Y12	Ausgangstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Wert erreicht oder überschreitet.
13	Y13	Nullstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der Ausgangsstrom „0“ erreicht.
14	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Ausgabe des Überwachungssignal in der PID-Regelung.
15	FUP	Oberer PID-Grenzwert	
16	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	
98	LF	Leichter Fehler	Ausgang schaltet bei Auftreten eines leichten Fehlers.
99	ABC	Alarmausgang	Ausgang schaltet bei Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs durch Auftreten eines schweren Fehlers.

Tab. 3-9: *Funktionzuweisung der Ausgangsklemmen*

Motorlauf (RUN), Einstellung: 0

Der Signalausgang RUN schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz höher als die Startfrequenz des Frequenzumrichters ist und bleibt so lange gesetzt, wie die Ausgangsfrequenz größer gleich der Minimalfrequenz ist. Wird keine Frequenz ausgegeben oder ist die DC-Bremsung in Betrieb, ist der Ausgang gesperrt.

Frequenz-Soll-/Istwertvergleich (SU), Einstellung: 1

Der SU-Ausgang dient der Überwachung von Frequenz-Sollwert und Frequenz-Istwert. Der Ausgang wird geschaltet, sobald sich der Frequenz-Istwert (Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters) dem Frequenz-Sollwert (vorgegeben durch das Sollwertsignal) innerhalb eines voreingestellten Toleranzbereiches angeglichen hat (Parameter 41).

Überlastalarm (OL), Einstellung: 3

Der OL-Ausgang ist geschaltet, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters die in Parameter 22 voreingestellte Stromgrenze überschreitet und der Abschaltschutz Überstrom aktiviert wurde.

Überwachung Ausgangsfrequenz (FU), Einstellung: 4

Der Ausgang FU ist geschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz die in Parameter 42 (oder 43) vorgegebene Frequenz überschreitet.

Betriebsbereitschaftssignal (RY), Einstellung: 11

Der Ausgang RY ist während der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters geschaltet. Der Frequenzumrichter kann durch Schalten des Startsignals gestartet werden.

Ausgangstromüberwachung (Y12), Einstellung: 12

Der Ausgang Y12 ist geschaltet, wenn der mit Parameter 48 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer als der Wert in Parameter 49 überschritten wird.

Nullstromüberwachung (Y13), Einstellung: 13

Der Ausgang Y13 ist geschaltet, wenn der mit Parameter 50 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer als der Wert in Parameter 51 unterschritten wird.

Unterer PID-Grenzwert (FDN), Einstellung: 14

Der Ausgang FDN ist geschaltet, wenn der Istwert bei angewählter PID-Regelung den mit Parameter 92 festgelegten unteren Grenzwert unterschreitet.

Oberer PID-Grenzwert (FUP), Einstellung: 15

Der Ausgang FUP ist geschaltet, wenn der Istwert bei angewählter PID-Regelung den mit Parameter 91 festgelegten oberen Grenzwert überschreitet.

Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung (RL), Einstellung: 16

Der Ausgang RL wird in Abhängigkeit der Wirkrichtung (Vorwärts-/Rückwärtslauf) der PID-Regelung geschaltet.

Leichter Fehler (LF), Einstellung: 98

Der Ausgang LF wird bei Auftreten eines leichten Fehlers geschaltet.

Alarmausgang (ABC), Einstellung: 99

Der Ausgang ABC wird bei Auftreten eines schweren Fehlers geschaltet.

3.7 Anschluss an eine RS485-Schnittstelle

Der Anschluss für die Bedieneinheit FR-PU04 kann über ein Kommunikationskabel auch zum Anschluss eines Rechners (PC, HMI etc.) verwendet werden. Somit ist es möglich, Frequenzumrichter über Anwendungsprogramme zu steuern, zu überwachen und ihre Parameterwerte einzustellen. Dies gilt nur für die Frequenzumrichter FR-S 500 ECR mit RS485-Anschluss.

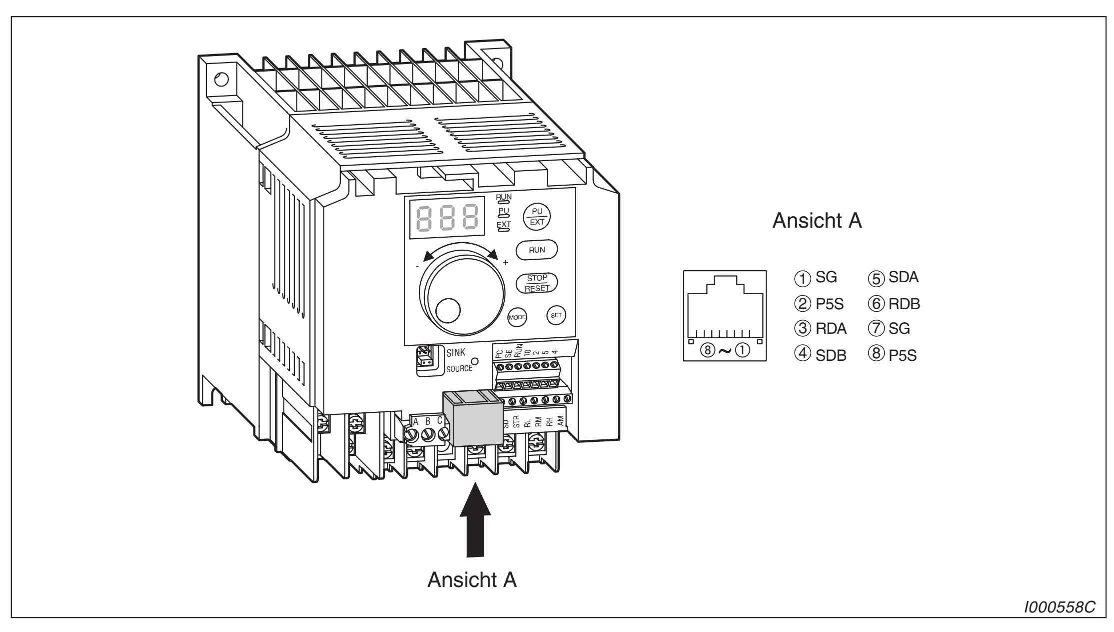


Abb. 3-42: *Klemmenbelegung Anschluss Bedieneinheit*

HINWEISE

Es dürfen keine LAN-Netzwerkkarten, Fax-Modems oder modulare Telefonstecker mit dem Anschluss verbunden werden. Der Umrichter kann dadurch beschädigt werden.

An Klemmen ② und ⑧ (P5S) liegt die Versorgungsspannung für die Bedieneinheit. Sie dürfen beim Anschluss einer RS485-Schnittstelle nicht verwendet werden.

Bei Auftreten eines übertragungsspezifischen Fehlers erscheint die Fehlermeldung „OPT“ (siehe auch Abs. 8.3).

3.7.1 Beispiele für Systemkonfigurationen

Frequenzumrichter und PC mit RS485-Schnittstelle

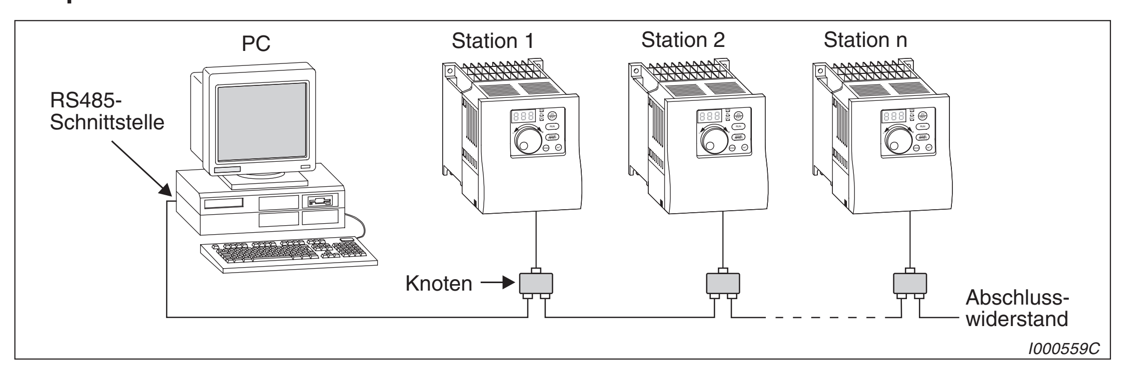


Abb. 3-43: *Konfiguration mit RS485-Schnittstelle am PC*

Frequenzumrichter und PC mit RS232C-Schnittstelle

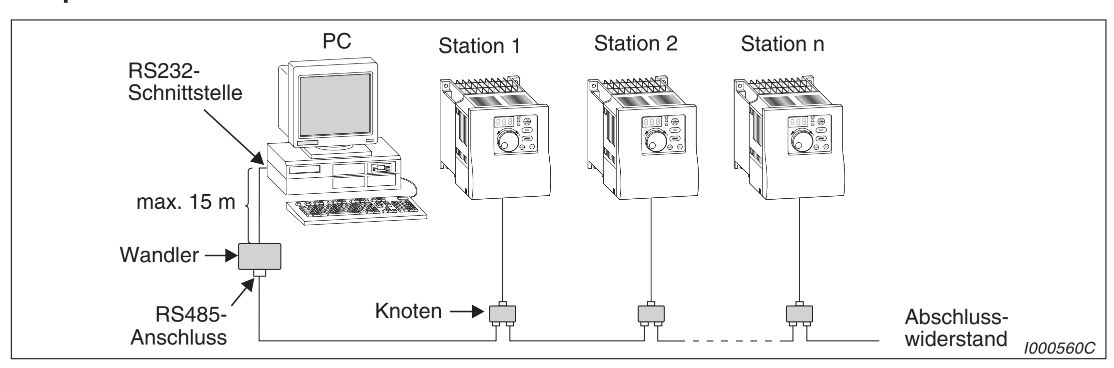


Abb. 3-44: *Konfiguration mit RS232C-Schnittstelle am PC*

HINWEIS

Für die Kopplung RS232C und RS485 wird ein spezieller Wandler benötigt (MITSUBISHI-Verbindungskabel SC-FR PC, Best.-Nr.: 88426).

3.7.2 Verdrahtung

Verbindung eines externen Rechners mit einem einzelnen Frequenzumrichter

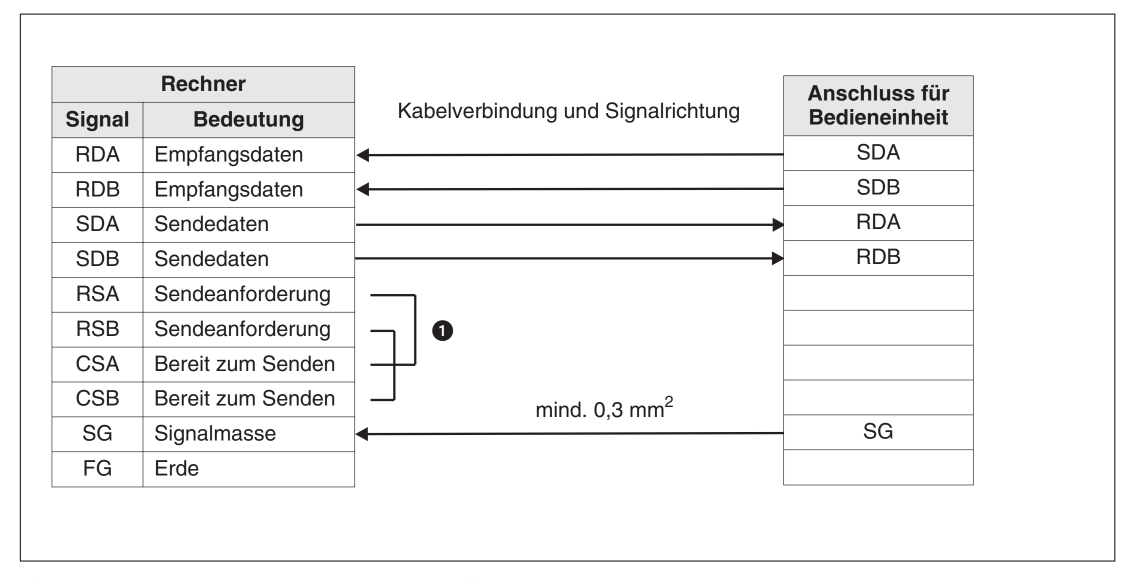


Abb. 3-45: *Verkabelung mit einem Frequenzumrichter*

Verbindung eines externen Rechners mit mehreren Frequenzumrichtern

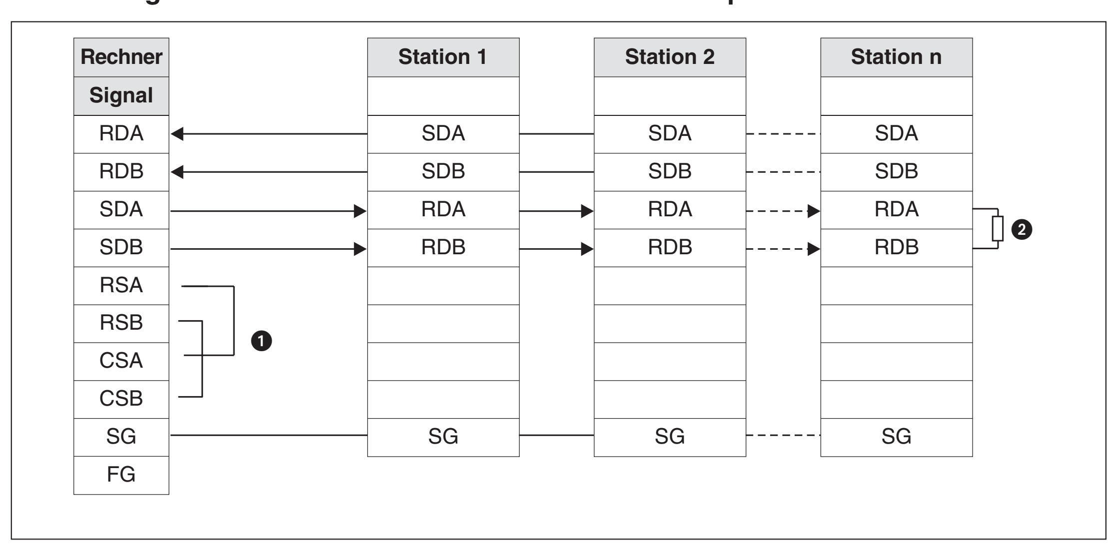


Abb. 3-46: *Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichtern*

HINWEISE

❶ Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs aus. Beachten Sie, dass die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC abhängig ist.

❷ In Abhängigkeit von der Leitungslänge und der Übertragungsgeschwindigkeit können Übertragungsprobleme aufgrund von Reflexionen auftreten. In diesem Fall muss ein Abschlusswiderstand (Impedanz: 100 Ω) vorgesehen werden. Sind die einzelnen Stationen über den Anschluss der Bedieneinheit miteinander verbunden, kann der Widerstand an den letzten Knoten angeschlossen werden. Der Abschlusswiderstand wird immer an den letzten Frequenzumrichter angeschlossen.

3.8 Anschluss einer externen Bremseinheit

Wenn bei einer Applikation ein Bremsmoment von mehr als 20 % des Motor-Nennmoments oder eine relative Einschaltdauer von mehr als 30 % gefordert wird, ist eine externe Bremseinheit mit entsprechenden Widerständen anzuschließen. Die Bremsmomente ohne Bremsmodule sind typenabhängig (siehe Abs. A.1).
Die Bremseinheiten BU UFS sind kaskadierbar. Somit kann immer die optimale Abstimmung erreicht werden. Einen Vorschlag bezüglich der Auslegung des richtigen Bremswiderstandes finden Sie im Handbuch der Bremseinheit. An die Geräte FR-S 520 S EC/ECR müssen 200-V-Bremsmodule, an die Geräte FR-S 540 EC/ECR 400-V-Bremsmodule angeschlossen werden. Der Anschluss von Bremseinheit und Bremswiderstand erfolgt entsprechend dem Schaltbild in Abb. 3-47.



ACHTUNG:
Schließen Sie die Bremswiderstände niemals direkt an die Klemmen + und - an. Es besteht Brandgefahr.

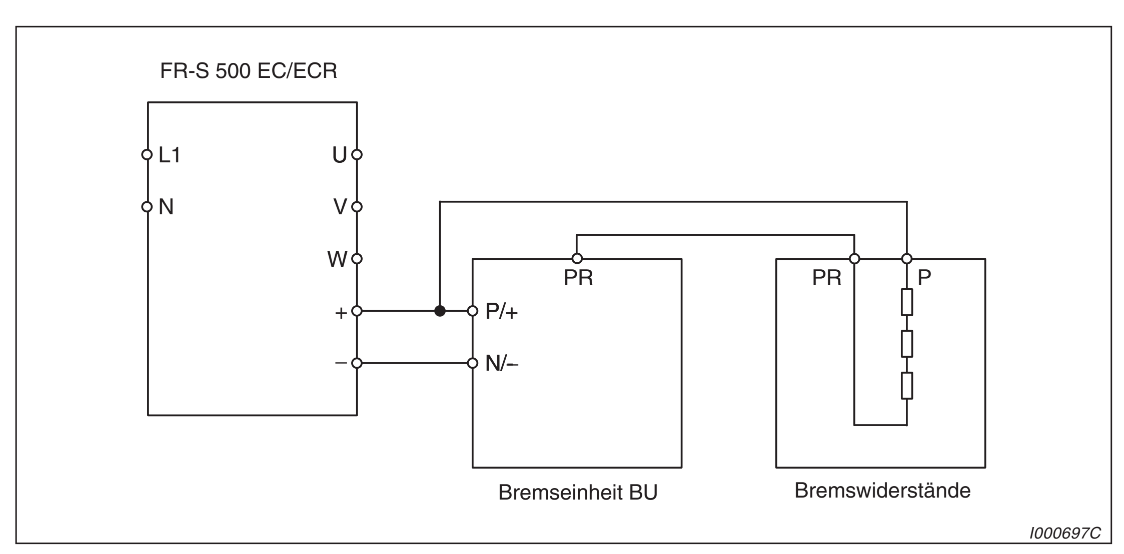


Abb. 3-47: *Anschlusskonfiguration der Bremseinheit*

HINWEIS Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter, Bremseinheit und Widerständen dürfen 2 m (5 m bei verdrillten Leitungen) nicht überschreiten.

3.9 Anschluss einer Drossel

Anschluss einer Zwischenkreisdrossel vom Typ FR-BEL

Bei einer Installation des Frequenzumrichters in Trafonähe oder in der Nähe großer Schaltkapazitäten ist zum Schutz des Zwischenkreises gegen große Stromspitzen eine Zwischenkreisdrossel FR-BEL vorzusehen. Ebenso wird durch die Verwendung einer Drossel durch die Stromglättung der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters erhöht. Hierdurch können periphere Betriebsmittel in ihrer Strombelastbarkeit oftmals kleiner ausgelegt werden.

Zum Anschluss der Zwischenkreisdrossel muss die Brücke zwischen den Klemmen P1 und + entfernt werden. Die Zwischenkreisdrossel wird an die Klemmen P1 und + angeschlossen und wird entsprechend der Motorleistung ausgewählt.

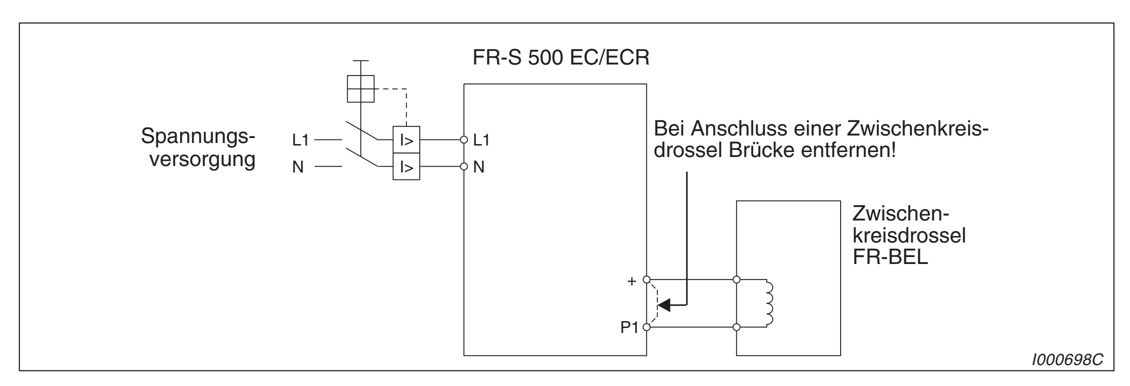


Abb. 3-48: *Anschlusskonfiguration mit Drossel*

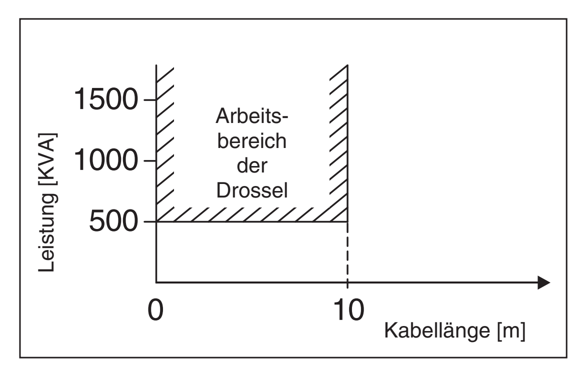


Abb. 3-49:
Arbeitsbereich der Drossel

I000511C

HINWEISE

Die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Zwischenkreisdrossel darf 5 m nicht überschreiten.

Der Querschnitt der verwendeten Leitungen zum Anschluss der Zwischenkreisdrossel muss gleich oder größer sein als der Querschnitt der Zuleitungen L1 und N.

Bei Verwendung eines Motors mit einer Leistung kleiner 0,4 kW ist eine Drossel für 0,4 kW zu verwenden. Die Erhöhung des Wirkungsgrades ist dabei etwas geringer.

Der Einsatz von Netzdrosseln (im Netzeingang des Frequenzumrichters) ist ebenfalls möglich. Aus EMV-Gründen ist die Netzdrossel vor dem Funkentstörfilter (sofern dieses verwendet wird) zu installieren.

3.10 Kabel, Sicherungen und Schütze

3.10.1 Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen

Umrichtertyp		Einspeisung			Anschluss	
					Verdrahtung [mm^2]	
		Leistungsschalter	Sicherung	Schütz	Eingang L1, N / L1, L2, L3	Ausgang U, V, W
FR-S 520 S EC/ECR	0,2 k	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 21	1,5	1,5
	0,4 k	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 21	1,5	1,5
	0,75 k	NF 30/NV 30, 15 A	16	S-N 21	1,5	1,5
	1,5 k	NF 30/NV 30, 20 A	20	S-N 21	2,5	2,5
FR-S 540 EC/ECR	0,4 k	NF 30/NV 30, 5 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	0,75 k	NF 30/NV 30, 5 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	1,5 k	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	2,2 k	NF 30/NV 30, 15 A	16	S-N 20	1,5	1,5–2,5
	3,7 k	NF 30/NV 30, 20 A	16	S-N 20	1,5	1,5–2,5

Tab. 3-4: *Empfohlene Leitungsquerschnitte, Sicherungen und Schütze*

Die Auswahl der Leitungsquerschnitte und der Sicherungen erfolgte nach DIN VDE 0100 Teil 430 Beiblatt 1, Leitermaterial Kupfer, Verlegungsart B1. Alle Angaben über Leitungsquerschnitte und Sicherungsdimensionen sind lediglich als Empfehlungen zu verstehen. Nationale Vorschriften und Normen müssen berücksichtigt werden.

Bei der Dimensionierung des Motorkabels sollte berücksichtigt werden, dass bei Frequenzen kleiner als 50 Hz die Ausgangsspannung proportional kleiner als die Motornennspannung wird und daher der prozentuale Spannungsabfall in der Leitung steigt. Bei niedrigeren Frequenzen ist der nächst größere Kabelquerschnitt zu wählen.

Bei einer Installation des Frequenzumrichters in Trafonähe oder in der Nähe hoher Schaltkapazitäten empfiehlt sich die Installation einer Drossel (siehe Abs. 3.9).



ACHTUNG:
Der Einsatz einer Drossel (siehe Abs. 3.9) ist zwingend erforderlich, wenn die Trafonennleistung ≥ 500 kVA ist und die Länge der Zuleitungen weniger als 10 m beträgt.
Grundsätzlich ist die Verwendung eines abgeschirmten Motorkabels zu empfehlen. Der Schirm des Kabels ist sowohl am Frequenzumrichter als auch am Motor möglichst großflächig aufzulegen.
Die Länge der Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor darf 100 m (50 m für FR-S 540-0,4 k EC/ECR) nicht überschreiten. Ist die automatische Drehmomentanhebung angewählt (Parameter 98), sollte die Kabellänge höchstens 30 m betragen.
Bei einer Kabellänge von 30 m oder mehr ist bei den Modellen der Leistungsklasse 0,2 k und bei den Modellen FR-S 540-0,4 k und 0,75 k EC/ECR die Trägerfrequenz auf 1 kHz zu reduzieren.

3.10.2 Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte

Der Ableitstrom ist der Strom, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Frequenzumrichters gegen Schutzerde abfließt. Die Höhe dieses Ableitstromes ist abhängig von der Länge der Motorleitung sowie der Höhe der PWM-Taktfrequenz. Ebenso können eventuell angeschlossene Funkentstörfilter den Ableitstrom erhöhen.

Erdung des Frequenzumrichters

Der Ableitstrom des Frequenzumrichters kann hochfrequente Störgrößen enthalten. Zur Vermeidung von EMV-Problemen sollte der Erdanschluss des Frequenzumrichters – wenn möglich – separat erfolgen.



ACHTUNG:
Der Frequenzumrichter darf nicht ohne angeschlossenen Schutzleiter betrieben werden.

4 Inbetriebnahme

4.1 Prüffeldtest

Für den Prüffeldtest sollte der Frequenzumrichter mit einem leerlaufenden Motor und einer Steuerbeschaltung nach Abb. 4-1 verdrahtet werden. Die Ausgangsfrequenz kann über das Bedienfeld am Frequenzumrichter oder über die Bedieneinheit FR-PU04 überwacht werden.

Der Motor wird durch Betätigen der Taste S1 oder S2 gestartet. Die Veränderung des Sollwertes und damit der Motordrehzahl erfolgt über Potentiometer R1.

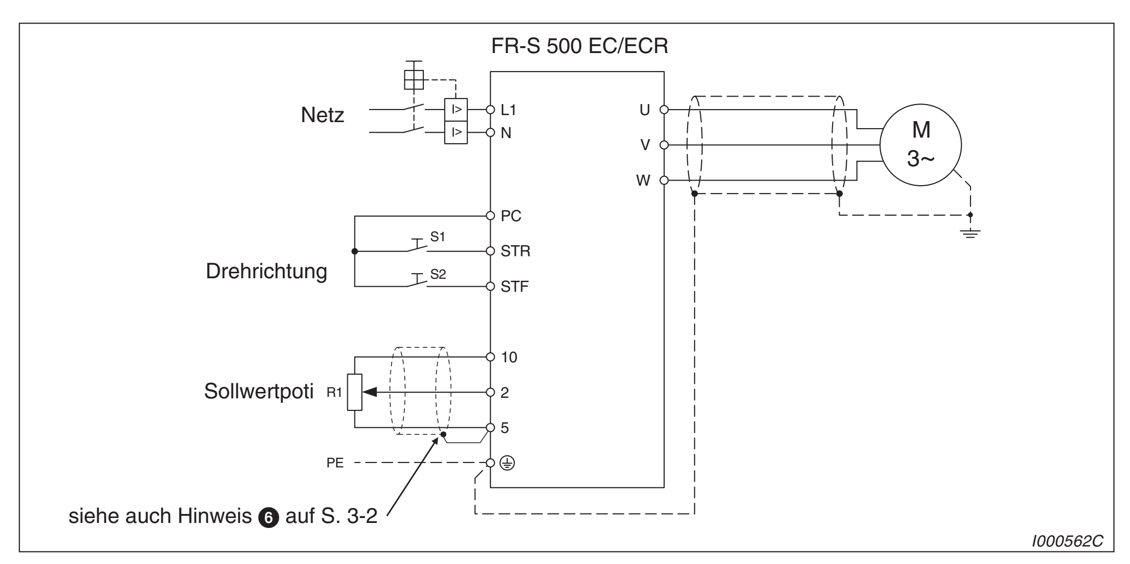


Abb. 4-1: *Anschlussschema für einen Funktionstest in positiver Logik*

HINWEIS Folgende Punkte sollten vor und während des Testlaufs besonders beachtet werden:

- Eine Veränderung des Frequenz-Sollwertes muss tatsächlich eine Drehzahländerung am Antrieb zur Folge haben.
- Der Motorstrom sollte geringer als der Nennstrom des Motors sein.
- Für eine Optimierung der Antriebsspezifikationen sind die Parameter (siehe Kapitel 6) entsprechend einzustellen.

4.2 Tests vor Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sind folgende Punkte eingehend zu überprüfen:

- Stimmt die Verdrahtung mit dem Anschlussschema (siehe Kapitel 3) überein? Besonders zu beachten sind:
  - Einspeisung 1-phasig an L1und N oder 3-phasig an L1, L2 und L3
  - Steuersignale STF, STR
  - Einstellung der Steuerlogik
  - Potentiometer an 10, 2, 5
- Sind Kurzschlüsse aufgrund defekter Kabel oder unzureichend isolierter Kabelschuhe auszuschließen?
- Ist der Frequenzumrichter vorschriftsmäßig geerdet und können Erdschlüsse oder Kurzschlüsse im Ausgangskreis ausgeschlossen werden?
- Sind alle Schrauben, Anschlussklemmen und Kabelanschlüsse korrekt angeschlossen und fest angeschraubt?

4.3 Einstellung und Abgleich

Die digitale Arbeitsweise des Frequenzumrichters kommt ohne Trimmpotentiometer, DIP-Schalter usw. aus. Die erforderlichen Einstellungen wie Beschleunigungs- und Bremszeit oder die Ansprechschwelle des elektronischen Motorschutzschalters werden über das Bedienfeld des Frequenzumrichters oder die Bedieneinheit FR-PU04 programmiert und geändert.

HINWEIS

Die mit RL/RM/RH/STR/RUN bezeichneten Steuerklemmen können mit anderen Funktionen belegt werden. In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Klemmen mitunter mit den neuen Funktionen bezeichnet. Dies setzt jedoch voraus, dass vorher die entsprechende Klemme mit der gewünschten Funktion programmiert wurde.

Eine Übersicht der wichtigsten Einstellungen enthält die folgende Tabelle. Eingehende Erläuterungen zu den einzelnen Einstellvorgängen sind Kapitel 5 „Bedienung" und Kapitel 6 „Parameter" zu entnehmen.

Die folgenden Einstellungen (Tab. 4-1) sollten in jedem Fall vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters überprüft werden.

Wichtige Einstellungen vor Inbetriebnahme:

Einstellung	Beschreibung	Referenz
Betriebsart und Betriebsfrequenz	Steuerung über externe Sollwertsignale Die Betriebsfrequenz ist für Potentiometersteuerung, Stromsignalansteuerung und Spannungsansteuerung auf 50 Hz voreingestellt. Die Einstellungen können über Parameter C4 (903) und C7 (905) geändert werden	Abs. 5.2.4, Abs. 5.3.4 und Abs. 6.20
	Steuerung über Bedieneinheit Für den Betrieb ist die maximale Betriebsfrequenz auf 50 Hz voreingestellt. Zur Vermeidung von Schäden am Antrieb kann der Wert über Parameter 1 verringert werden.	Abs. 5.2.5, Abs. 5.3.5 und Abs. 6.4
Beschleunigungs-/ Bremszeit	Bei Auslieferung ist die Beschleunigungs-/Bremszeit auf einen Wert von 5 s eingestellt. Diese Zeit sollte den gegebenen Lastverhältnissen angepasst werden. Die Einstellung erfolgt über Parameter 7 und 8. Meldet die Anzeige den Fehler „E.OC1" oder „E.OC3", muss die zugehörige Zeit verlängert werden.	Abs. 6.7
Sollwertsignal	Das Sollwertsignal für die Ausgangsfrequenz kann als 0–5 V Signal oder als 0–10 V Signal vorgegeben werden. Die Auswahl des Signalbereiches (0–5 V oder 0–10V) der Sollwertvorgabe erfolgt über den Parameter 73. FR-S 500 EC/ECR +5V — 10 0–5V (0–10V) — 2 0V — 5 Bei einer Sollwertvorgabe über Stromsignal (4-20 mA) ist der Betrieb nur möglich, wenn gleichzeitig die Verbindung AU und PC geschlossen wird.	Abs. 6.33, 6.33
Elektronischer Motorschutzschalter	Zum Schutz des Motors muss in Parameter 9 der Motornennstrom eingegeben werden. Bei Verwendung eines Motors, dessen Leistung der des Frequenzumrichters entspricht, kann die Werkseinstellung von Parameter 9 beibehalten werden. Bei einer Anschaltung mehrerer Motoren oder der Verwendung eines Antriebs, der nicht den Standardspezifikationen entspricht, muss ein externer Motorschutz (z. B. PTC-Fühler) angeschaltet werden.	Abs. 6.8

Tab. 4-1: *Wichtige Grundeinstellungen*

Zu beachtende Punkte:

Folgende Punkte sollten vor und während des Testlaufs besonders beachtet werden:

- Der Antrieb darf keine ungewöhnlichen Betriebsgeräusche oder Vibrationen erzeugen.
- Eine Veränderung des Frequenz-Sollwertes muss auch tatsächlich eine Drehzahländerung am Antrieb zur Folge haben.
- Wird während eines Beschleunigungs-/Bremsvorganges eine Schutzfunktion aktiviert, sind folgende Punkte zu überprüfen:
  - Motorbelastung
  - Beschleunigungs-/Bremszeit (gegebenenfalls sind die Beschleunigungs-/Bremszeiten zu verlängern (Parameter 7 und 8))
  - Einstellungen der manuellen Drehmomentanhebung (Parameter 0).

HINWEISE

Werden die Startsignale „STF" und „STR" gleichzeitig eingeschaltet, wird der Frequenzumrichter nicht gestartet. Liegen beide Signale gleichzeitig an, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird der Antrieb bis zum Stillstand abgebremst (die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters nimmt kontinuierlich ab).

Ist eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert worden, wird der Leistungsausgang gesperrt. Der Frequenzumrichter gibt dann keine Ausgangsfrequenz mehr ab. In diesem Fall läuft der Motor frei aus. Wird die Schutzfunktion durch Verbinden der Klemmen RES und PC zurückgesetzt und liegt gleichzeitig noch ein Startsignal an, wird der Frequenzumrichter wieder gestartet.

Je nach Einstellung der Parameter 10, 11 und 12 tritt die Gleichstrombremse nach einem STOP-Signal in Kraft. Während dieser Zeit wird eine Gleichspannung auf den Motor getaktet, welche einen hochfrequenten Ton erzeugen kann.

5 Bedienung

Die Bedienung des Frequenzumrichters FR-S 500 EC erfolgt über das Bedienfeld am Frequenzumrichter. Der Frequenzumrichter FR-S 500 ECR bietet zusätzlich die Möglichkeit eines dezentralen Anschlusses der Bedieneinheit FR-PU04 über Kabelverbindung.

Beide Möglichkeiten erlauben die Eingabe und Anzeige verschiedener Kontrollvariablen (Parameter) und die Überwachung und Ausgabe aktueller Betriebsgrößen und Alarmmeldungen.

5.1 Funktionsübersicht

Funktion	Beschreibung	Referenz
Monitorfunktion	Die Anzeige aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände ist möglich.	Abs. 5.2.2 Abs. 5.3.2
PU-Betrieb Steuerung über Bedieneinheit	Das Bedienfeld oder die Bedieneinheit kann nur zur Steuerung des Frequenzumrichters über die Tastatur benutzt werden.	Abs. 5.2.5 Abs. 5.3.5
EXT-Betrieb Steuerung über externe Signale	Der Frequenzumrichter kann nur über externe Signale wie z. B. Startsignal, Sollwertsignal usw. betrieben werden.	Abs. 5.2.4 Abs. 5.3.4
Kombinierter Betrieb	Es sind verschiedene Kombinationen zwischen PU- und EXT-Betrieb möglich. Die Auswahl der entsprechenden Kombination wird über Parameter 79 eingestellt.	Abs. 5.2.6 Abs. 5.3.6
Lesen, Schreiben und Kopieren (nur FR-PU04) von Parametern	Die im nullspannungssicheren EEPROM gespeicherten Parameter können ausgegeben, überschrieben, kopiert (nur FR-PU04) und auf Standardwerte zurückgesetzt werden.	Abs. 5.2.7 Abs. 5.3.7–5.3.8
Hilfsfunktionen (nur FR-PU04)	Über die Bedieneinheit können verschiedene unterstützende Hilfsfunktionen aufgerufen werden.	Abs. 5.3.9
Kalibrierfunktion	Das extern an den Frequenzumrichter angeschlossene Anzeigegerät kann abgeglichen werden.	Abs. 6.43
Auswahl der Landessprache (nur Bedieneinheit FR-PU04)	Über Parameter 145 kann zwischen 8 verschiedenen Landessprachen gewählt werden: Japanisch, Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Schwedisch und Finnisch.	Abs. 6.47.1

Tab. 5-1: *Überblick der Bedienfunktionen*

HINWEIS

Benutzen Sie zum Bedienen der Tasten keine scharfen oder spitzen Gegenstände, wie z. B. Kugelschreiber, Schraubendreher usw.

5.2 Bedienfeld

5.2.1 Bedienfeld und Anzeige

Die nachfolgende Abbildung erläutert die einzelnen Komponenten des Bedienfeldes am Frequenzumrichter. Eine eingehende Beschreibung der Tasten enthält Tab. 5-2.

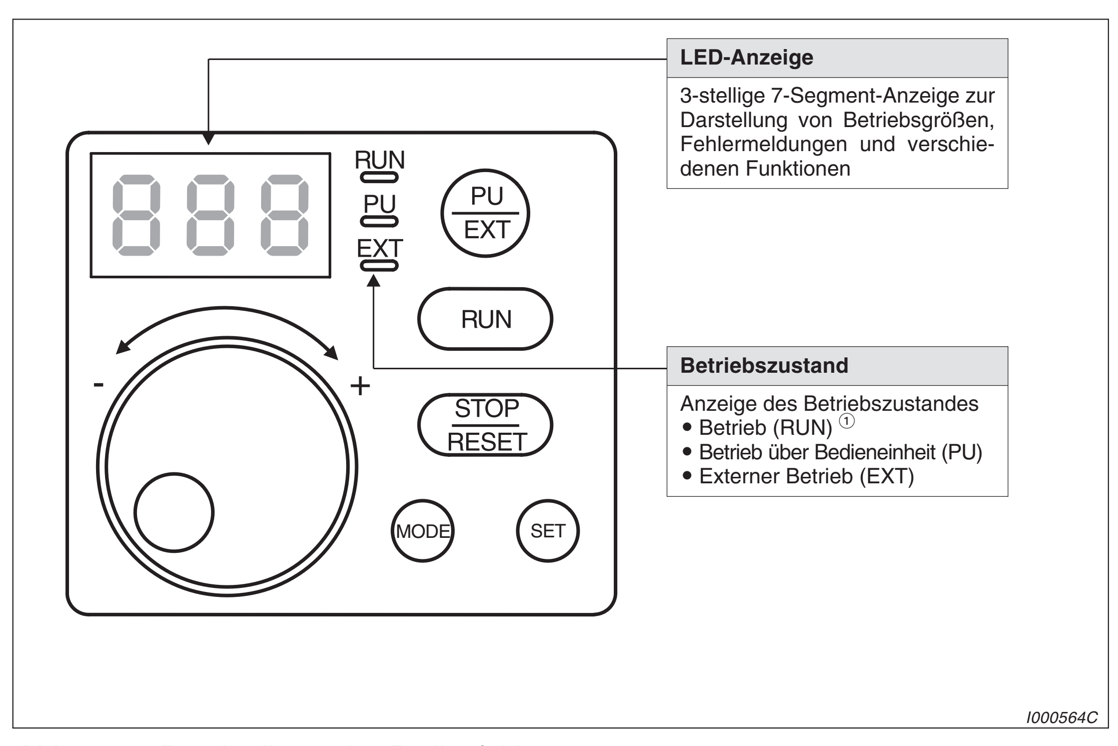


Abb. 5-1: *Beschreibung des Bedienfeldes*

① Die Betriebsanzeige RUN leuchtet bei Rechtsdrehung des Motors durchgehend. Eine Linksdrehung wird durch langsames Blinken (Periodendauer: 1,4 s) signalisiert.
Ein schnelles Blinken (Periodendauer: 0,2 s) zeigt an, dass keine Frequenz ausgegeben wird, obwohl die Taste RUN betätigt oder ein Startbefehl gegeben wurde.

Beschreibung der Tastatur

Taste	Bedeutung	Beschreibung
	Digital Dial	Über den Digital Dial können die Frequenz und Parametereinstellungen geändert werden.
RUN	Start	Über diese Taste wird der Startbefehl für eine Rechtsdrehung des Motors eingegeben. Die Einstellung für Linkslauf erfolgt über Parameter 17.
MODE	Modus	Umschaltung des Einstellmodus; sequentielle Umschaltung zwischen Monitor-Anzeige, Frequenzeinstellung, Parametereinstellung und Alarmliste
SET	Parametereinstellung	Über diese Taste können die Einstellungen der Frequenz und verschiedener Parameter überprüft (gelesen) und bestätigt (geschrieben) werden.
PU / EXT	Betriebsart	Über diese Taste kann zwischen der externen Betriebsart und dem Betrieb über das Bedienfeld gewählt werden. (Der kombinierte Betrieb wird über Parameter 79 eingestellt.)
STOP / RESET	Motorstopp der Frequenzumrichter	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit kann der Motorlauf durch Betätigen der Taste gestoppt werden. Über diese Taste kann der Frequenzumrichters nach einer Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Je nach Einstellung des Parameters 75 ist auch im externen Betrieb und Kommunikationsbetrieb ein Stoppen über die Taste möglich.

Tab. 5-2: *Tastenbelegung des Bedienfeldes*

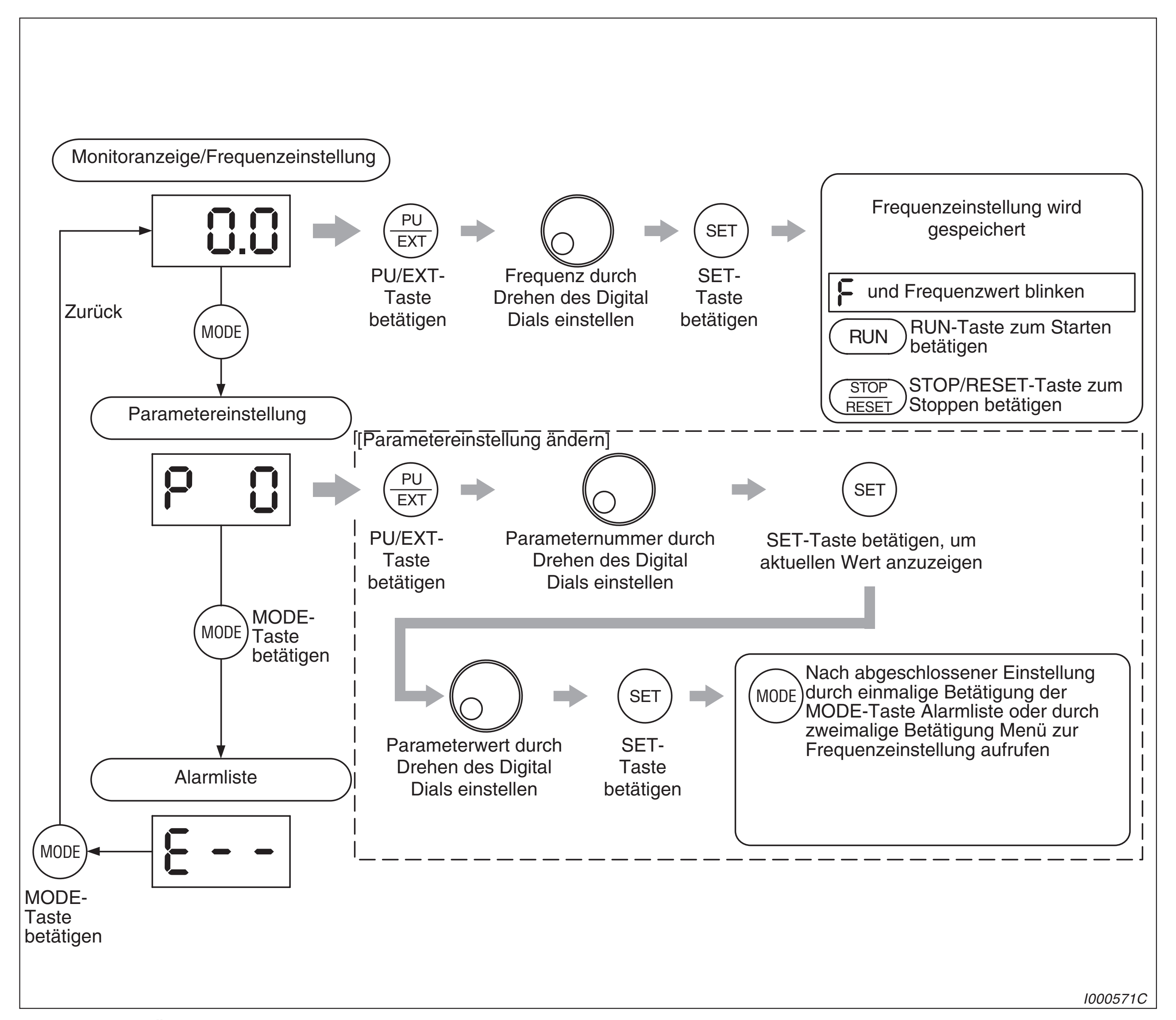


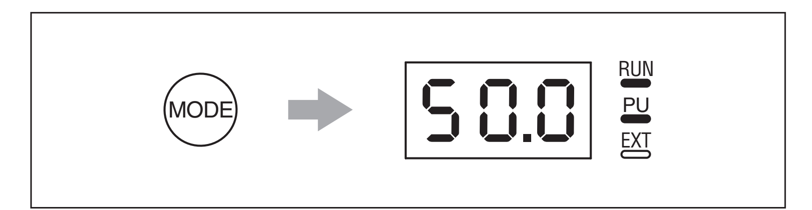
Abb. 5-2: *Übersicht der Grundfunktionen des Bedienfeldes (Werkseinstellung)*

5.2.2 Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters wird in der Monitor-Anzeige die als vorrangig angewählte Betriebsgröße angezeigt. Die vorrangige Betriebsgröße ist die Betriebsgröße, welche direkt nach dem Einschalten angezeigt wird (siehe Parameter 52).

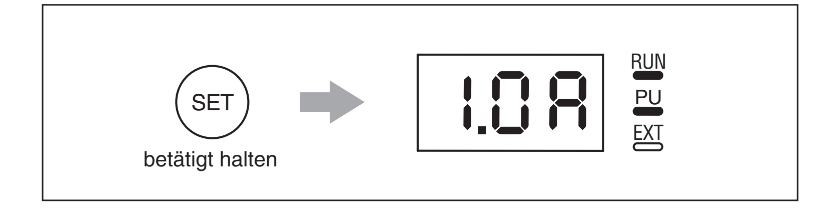
Durch Betätigen der SET-Taste ist es möglich, zwischen den Betriebsgrößen Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom umzuschalten. Wird die SET-Taste nicht mehr betätigt, schaltet die Anzeige auf die ausgewählte Startanzeige zurück.

① Betätigen Sie die MODE-Taste, um in die Monitor-Anzeige zu wechseln.



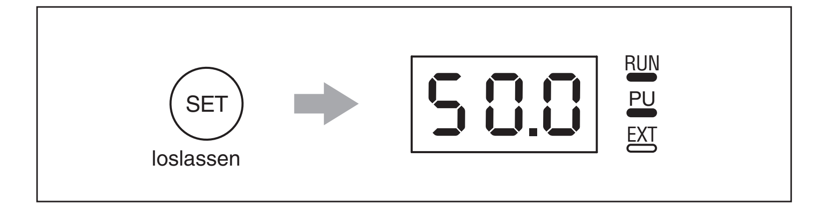
I000700C

② Betätigen Sie die SET-Taste, um den Ausgangsstrom anzuzeigen. Der Ausgangsstrom wird sowohl im Stillstand als auch während des Betriebs in einer beliebigen Betriebsart angezeigt.



I000593C

③ Lassen Sie die SET-Taste los, um die Ausgangsfrequenz anzuzeigen.



I000594C

HINWEIS

Bei einer Einstellung von Parameter 52 auf „1“ wird in der Monitor-Anzeige der Ausgangsstrom und bei Betätigung der SET-Taste die Ausgangsfrequenz angezeigt.

5.2.3 Auswahl der Betriebsart

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale oder direkt über das Bedienfeld gesteuert werden. Die Wahl der Betriebsart erfolgt dabei über die Einstellung des Parameters 79. Eine Umschaltung zwischen den Betriebsarten „Externer Betrieb“ und „Betrieb über Bedienfeld“ ist über die Taste PU/EXT am Frequenzumrichter möglich. Die entsprechende LED der Betriebsartenanzeige leuchtet.

HINWEIS Ein Wechsel der Betriebsart ist nur im Stillstand möglich.

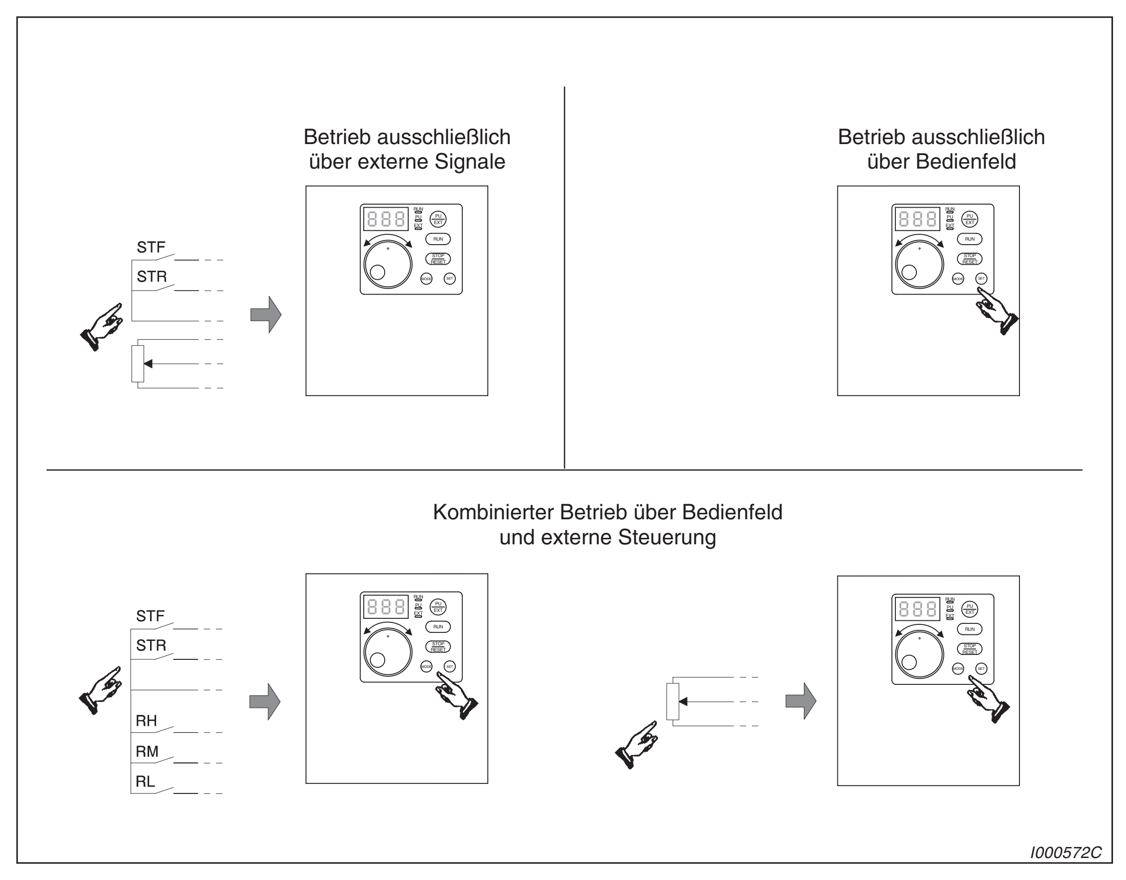


Abb. 5-3: *Wahl der Betriebsart über Bedienfeld*

5.2.4 Betrieb über externe Signale

Beim Betrieb über externe Signale erfolgt die Drehzahlvorgabe sowie die Startsignaleingabe extern.

Der Frequenzumrichter ist entsprechend den Angaben in Kapitel 3 anzuschließen.

Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch Einstellung des Parameters 79 auf „2“. Werksseitig ist die externe Betriebsart voreingestellt. Die Anzeige „EXT“ muss leuchten.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

Beispiel ▽

Anzeigenbeispiele

① Überprüfen Sie, ob die LED „EXT“ leuchtet. Wird „EXT“ nicht angezeigt, wechseln Sie in die externe Betriebsart (siehe Abs. 5.2.3). Beachten Sie auch die Einstellung von Parameter 79 (Kapitel 6).



I000573C

② Vorgabe eines Drehrichtungskommandos über die STR- oder STF-Klemme



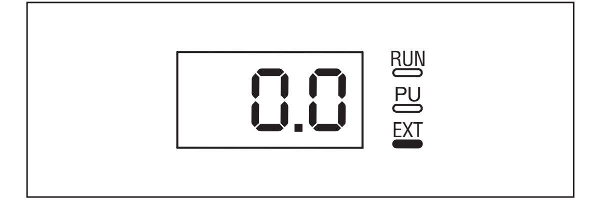
I000574C

③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



I000575C

④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



I000573C

5.2.5 Betrieb über das Bedienfeld

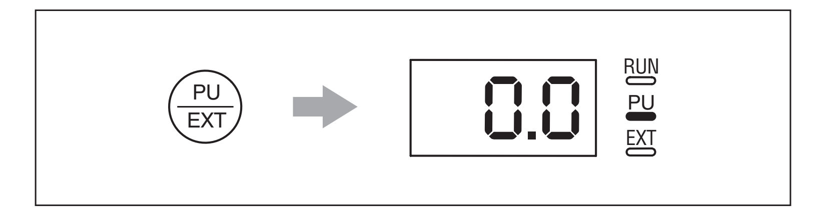
Frequenzeinstellung und Motorstart

Eine Steuerung des Frequenzumrichters über das Bedienfeld kann nach Einschalten der Spannungsversorgung durch Einstellung von Parameter 79 auf „1“ oder durch Betätigung der Taste PU/EXT erfolgen. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch Erhöhung/Verminderung der Istfrequenz gesteuert.

Die Einstellung der Ausgangsfrequenz erfolgt über den Digital Dial.

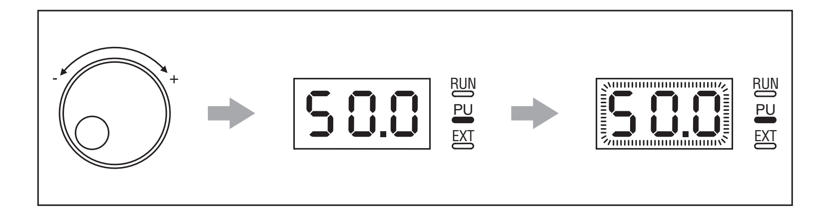
Beispiel ▽

① Betätigen Sie die PU/EXT-Taste zur Anwahl des Betriebs über das Bedienfeld. Die Anzeige „PU“ muss leuchten.



I000576C

② Stellen Sie die Soll-Ausgangsfrequenz über den Digital Dial ein. Die Frequenzanzeige blinkt etwa 5 s.



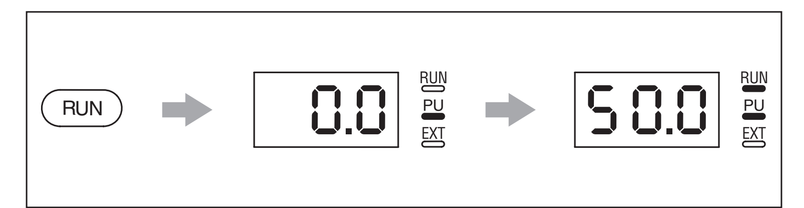
I000577C

③ Betätigen Sie die SET-Taste, während die Frequenzanzeige blinkt. Wird die SET-Taste nicht innerhalb von 5 s betätigt, wechselt die Anzeige zurück zur Ausgangsanzeige „0.0“. Wiederholen Sie in diesem Fall Schritt ② und stellen Sie die Ausgangsfrequenz erneut ein.



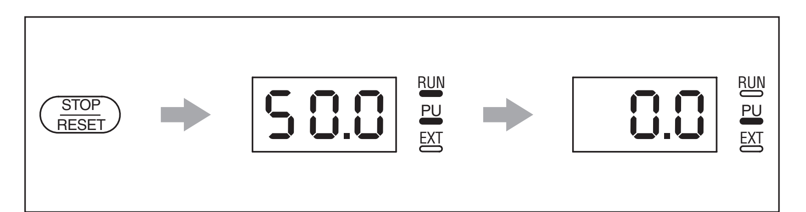
I000578C

④ Nach ca. 3 s wechselt die Anzeige auf „0.0“. Starten Sie den Motor durch Betätigung der RUN-Taste.
Für eine Änderung der Ausgangsfrequenz wiederholen Sie die Schritte ② und ③.



I000579C

④ Stoppen Sie den Motor über die STOP/RESET-Taste.



I000580C

Mögliche Fehler:

- Es ist kein Betrieb mit der eingestellten Frequenz möglich.
  - Wurde die SET-Taste innerhalb von 5 s nach Einstellung der Frequenz betätigt?
- Es kann keine Frequenz größer als 50 Hz eingestellt werden.
  - Prüfen Sie, ob die Einstellung von Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ 50 Hz ist.
- Eine Betätigung des Digital Dials hat keine Änderung der Ausgangsfrequenz zur Folge.
  - Prüfen Sie, ob sich der Frequenzumrichter in der externen Betriebsart befindet.

HINWEIS

Drücken Sie den Digital Dial, um die aktuelle Ausgangsfrequenz anzuzeigen.
Der Digital Dial kann während des Betriebs wie ein Potentiometer zur Frequenzeinstellung verwendet werden. Dazu sind Parameter 30 „Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches“ und Parameter 53 „Funktionszuweisung des Digital Dials“ auf „1“ zu setzen. Starten Sie den Motor über die RUN-Taste des Bedienfeldes und stellen Sie die Ausgangsfrequenz über den Digital Dial ein. Die Frequenz wird durch Drehung des Digital Dial eingestellt. Eine Betätigung der SET-Taste ist nicht nötig. Ein Einstellbeispiel finden Sie im Abs. 6.25.

5.2.6 Kombinierter Betrieb

Zusätzlich zum Betrieb über externe Signale und dem Betrieb über das Bedienfeld kann der Frequenzumrichter in kombinierten Betriebsarten eingesetzt werden.

- Sollwertvorgabe über Digital Dial und externes Startsignal
- Externes Sollwertsignal und Startsignal vom Bedienfeld

Die Vorauswahl der Betriebsarten erfolgt über Parameter 79 (siehe auch Kapitel 6).

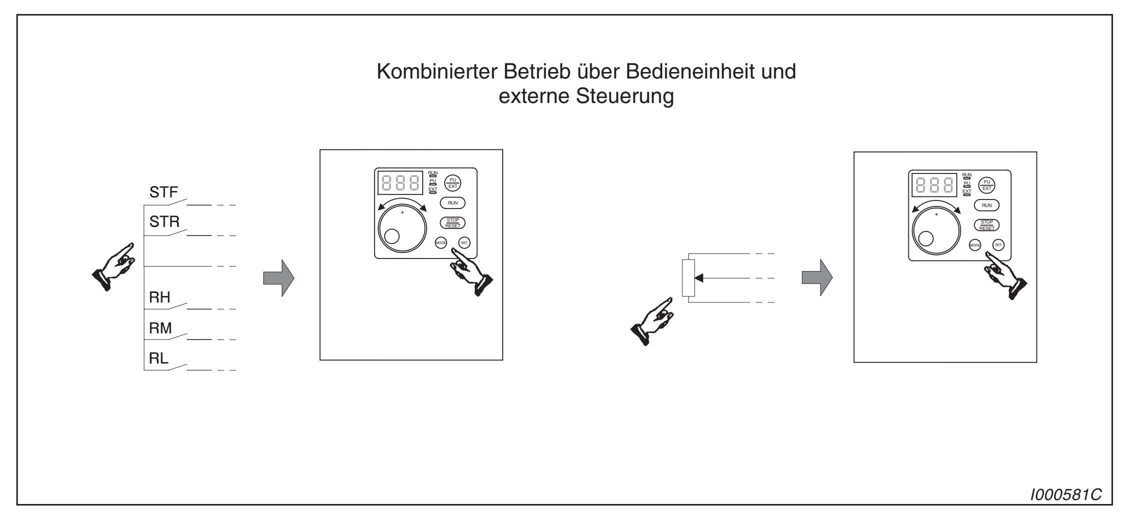


Abb. 5-4: *Auswahl „Kombinierter Betrieb“*

5.2.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzumrichter der Serie FR-S 500 EC/ECR verfügen über Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter kann über das Bedienfeld erfolgen.

HINWEIS

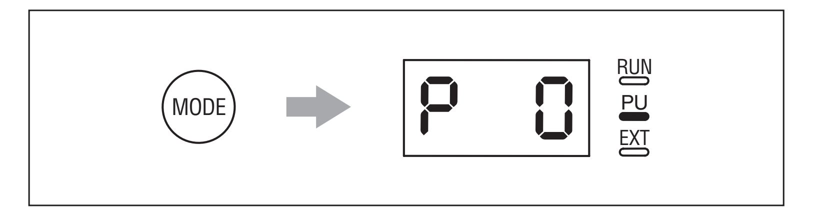
Der Frequenzumrichter muss sich in der Betriebsart „Bedienung über das Bedienfeld“ (PU/EXT-Taste) oder „kombinierter Betrieb“ befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs sowie in der externen Betriebsart zugelassen werden. Einige Parameter können auch in anderen Betriebsarten eingestellt werden.

Beispiele ▽

1. Ändern der Beschleunigungszeit (Pr. 7) von 5 s auf 10 s

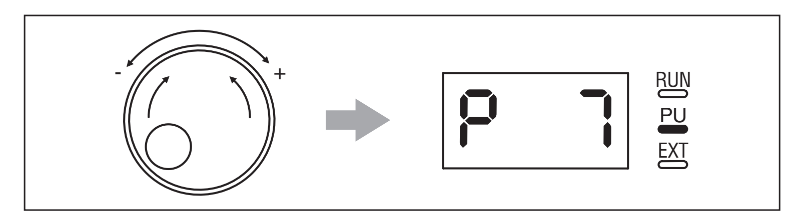
Über die Einstellung von Parameter 7 kann die Beschleunigungszeit geändert werden. Folgendes Beispiel zeigt die Vorgehensweise für das Einstellen des Parameters von 5 s auf 10 s.

① Betätigen Sie die MODE-Taste, um den Parametereinstellmodus aufzurufen.



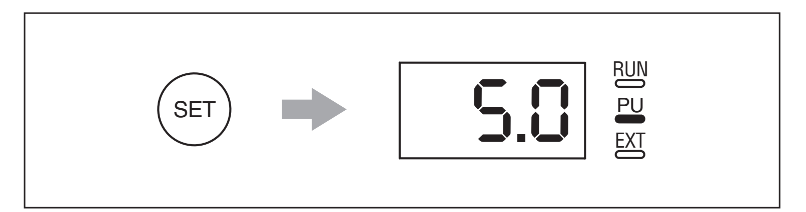
I000582C

② Rufen Sie Parameter 7 durch Drehen des Digital Dials auf.



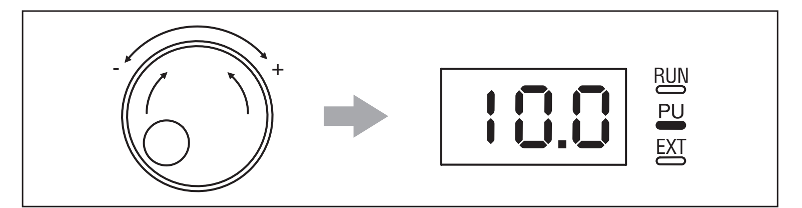
I000583C

③ Betätigen Sie die SET-Taste. Der aktuelle Einstellwert (Werkseinstellung: 5 s) erscheint.



I000584C

④ Stellen Sie den gewünschten Wert von „10 s“ durch Drehen des Digital Dials ein.



I000585C

⑤ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



I000586C

⑥ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste zeigt die aktuelle Parametereinstellung an. Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter aufgerufen.

⑦ Nach erfolgter Parametereinstellung kann durch einmalige Betätigung der MODE-Taste die Alarmliste und durch zweimalige Betätigung die Monitor-Anzeige aufgerufen werden. Wiederholen Sie die Schritte ② bis ⑤, um weitere Parameter einzustellen.

Mögliche Fehler:

- Es erscheint die Fehlermeldung „Er1".
  - Parameter 77 war auf „1" gesetzt.
  - Die Eingabe über das Bedienfeld hatte kein vorrangiges Schreibrecht (nur bei Frequenzumrichtern mit RS485-Anschluss).
- Es erscheint die Fehlermeldung „Er2".
  - Während des Betriebs wurde ein Schreibversuch unternommen.
  - In der externen Betriebsart wurde ein Schreibversuch unternommen.

HINWEISE

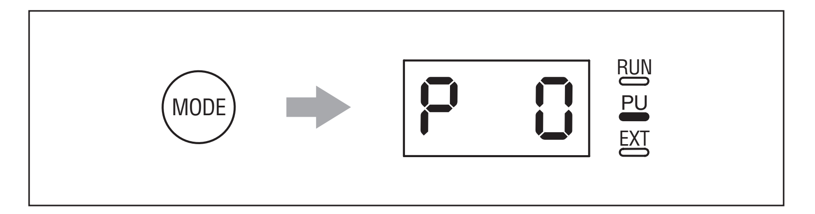
Ist keine Änderung des Parameterwertes vorgenommen worden, blinkt die Anzeige nicht und der nächste Parameter erscheint.

Die mehrfache Betätigung der SET-Taste ermöglicht eine komfortable Parametereinstellung durch sequentielles Einlesen, Speichern und Weiterschalten der Parameter.

2. Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches (Pr. 30)

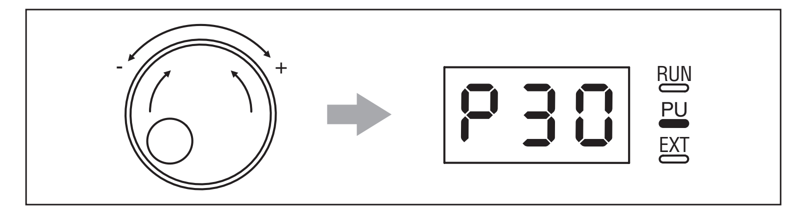
Zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches muss Parameter 30 von „0“ auf „1“ gesetzt werden.

① Betätigen Sie die MODE-Taste, um den Parametereinstellmodus aufzurufen.



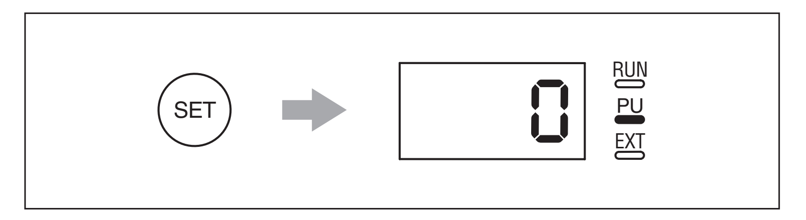
I000582C

② Rufen Sie Parameter 30 durch Drehen des Digital Dials auf.



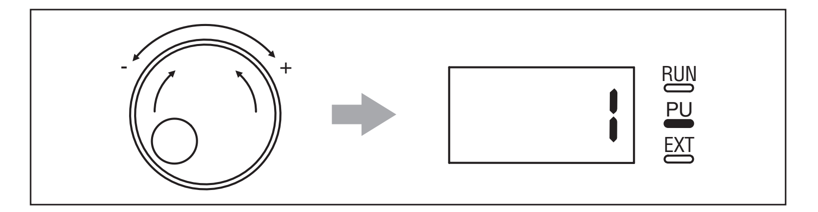
I000587C

③ Betätigen Sie die SET-Taste. Der aktuelle Einstellwert (Werkseinstellung: 0) erscheint.



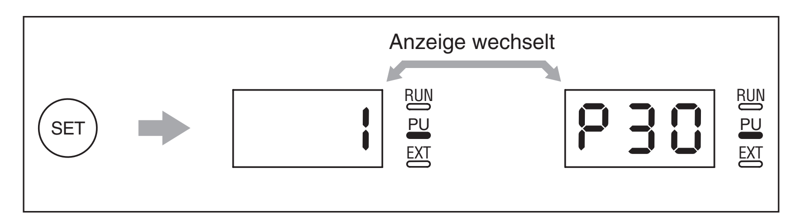
I000588C

④ Stellen Sie den gewünschten Wert von „1“ durch Drehen des Digital Dials ein.



I000589C

⑤ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



I000590C

⑥ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste zeigt die aktuelle Parametereinstellung an.
Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter aufgerufen.

⑦ Nach erfolgter Parametereinstellung kann durch einmalige Betätigung der MODE-Taste die Alarmliste und durch zweimalige Betätigung die Monitor-Anzeige aufgerufen werden.
Wiederholen Sie die Schritte ② bis ⑤, um weitere Parameter einzustellen.

Mögliche Fehler:

- Es erscheint die Fehlermeldung „Er1“.
  - Parameter 77 war auf „1“ gesetzt.
  - Die Eingabe über das Bedienfeld hatte kein vorrangiges Schreibrecht (nur bei Frequenzumrichtern mit RS485-Anschluss).
- Es erscheint die Fehlermeldung „Er2“.
  - Während des Betriebs wurde ein Schreibversuch unternommen.
  - In der externen Betriebsart wurde ein Schreibversuch unternommen.

HINWEIS

Ist keine Änderung des Parameterwertes vorgenommen worden, blinkt die Anzeige nicht und der nächste Parameter erscheint.

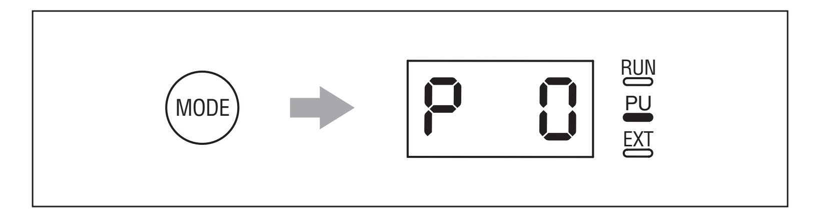
5.2.8 Parameter zurücksetzen

Der Parameter CLr „Parameter löschen“ zum Zurücksetzen von Parametern gehört zum erweiterten Funktionsbereich. Um auf den Parameter zugreifen zu können, muss Parameter 30 auf „1“ gesetzt sein.

Ein Zurücksetzen von Parametern erfolgt über die Einstellung von Parameter Clr auf „1“ .

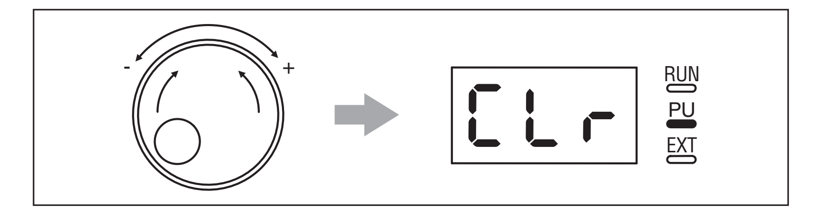
HINWEIS Der Frequenzumrichter muss sich in der Betriebsart „Bedienung über das Bedienfeld“ (PU/EXT-Taste) befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen.

① Betätigen Sie die MODE-Taste, um den Parametereinstellmodus aufzurufen.



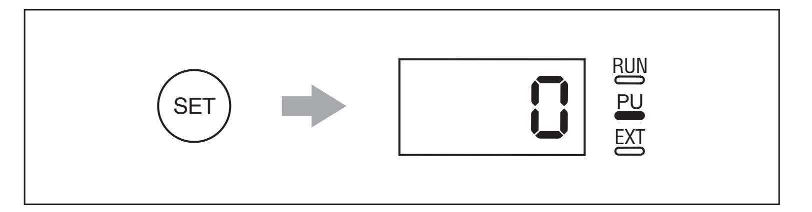
I000582C

② Rufen Sie Parameter CLr durch Drehen des Digital Dials auf.



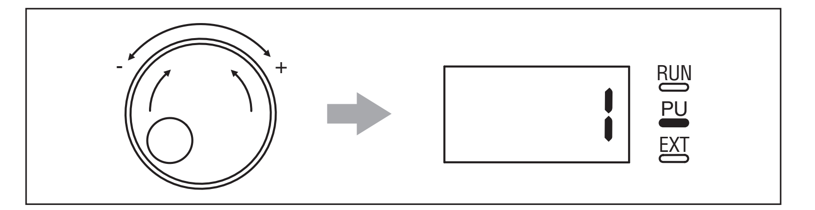
I000591C

③ Betätigen Sie die SET-Taste. Der aktuelle Einstellwert (Werkseinstellung: 0) erscheint.



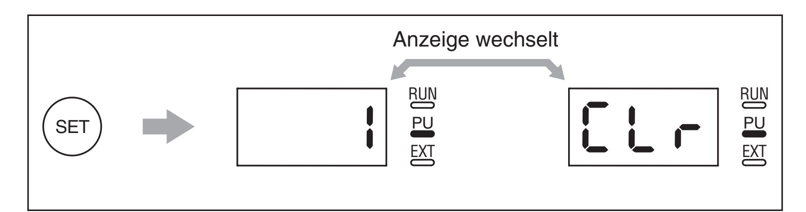
I000588C

④ Stellen Sie den gewünschten Wert von „1“ durch Drehen des Digital Dials ein.



I000589C

⑤ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



I000592C

⑥ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste zeigt Parameter 0 an.

CLr	Beschreibung
0	Es werden keine Parameter zurückgesetzt.
1	Es werden alle Parameter (außer den Parametern zur Kalibrierung C1 bis C7) auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. ①
10	Es werden alle Parameter (auch die Parameter zur Kalibrierung C1 bis C7) auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. ②

Tab. 5-3: *Einstellung von Parameter CLr*

① Es werden keine Parameter zurückgesetzt, wenn Parameter 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „1“ gesetzt ist.
Folgende Parameter werden nicht zurückgesetzt: Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Stopp“, Pr. 38, Pr. 39, Pr. 53., Pr. 60 bis Pr. 65, Pr. 99, Kalibrierungsparameter Pr. C1 bis C7 und Kommunikationsparameter n13 und n15.

② Folgende Parameter werden nicht zurückgesetzt: Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Stopp“ und Kommunikationsparameter n13 „Auswahl der Landessprache“.

5.3 Bedieneinheit FR-PU04

Die Bedieneinheit FR-PU04 kann ausschließlich dezentral über ein Kabel an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.



ACHTUNG:
Die Bedieneinheit darf nur im ausgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Der Frequenzumrichter führt lebensgefährliche Spannung. Halten Sie nach dem Abschalten der Netzspannung eine Wartezeit von mindestens 10 min ein, damit sich die Kondensatoren auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.

Das dezentrale Anbringen der Bedieneinheit erfolgt mit Hilfe des Verbindungskabels vom Typ FR-A5-CBL. Es darf ausschließlich das Originalkabel von MITSUBISHI ELECTRIC verwendet werden. Das Kabel ist als Zubehör erhältlich.

Das Kabel ist mit den Steckern in die entsprechenden Anschlüsse an der Bedieneinheit und am Frequenzumrichter einzustecken (siehe Abb. 5-5).

Zum Anschluss der Bedieneinheit FR-PU04 muss zuerst die Frontabdeckung des Frequenzumrichters entfernt werden (siehe Abs. 1.2).

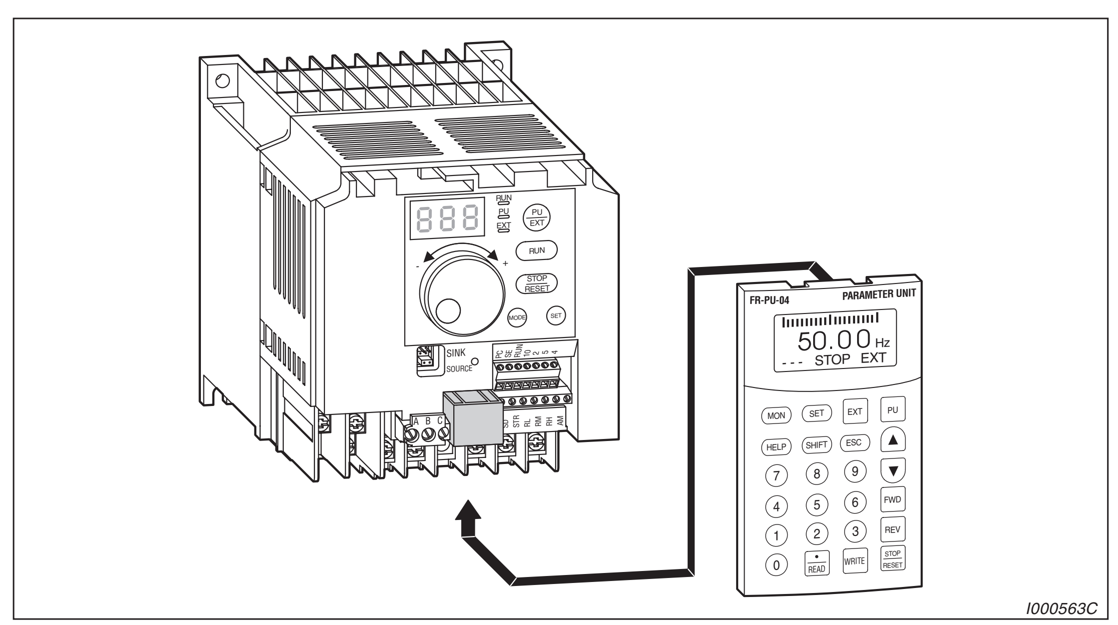


Abb. 5-5: *Anschluss der Bedieneinheit FR-PU04*

HINWEISE

Der Frequenzumrichter kann über den Anschluss der Bedieneinheit mit der RS485-Schnittstelle eines Rechners verbunden werden (siehe Abs. 3.7).

5.3.1 Bedienfeld und Anzeige

Die nachfolgende Abbildung erläutert die einzelnen Komponenten der Bedieneinheit FR-PU04. Eine eingehende Beschreibung der Tasten enthält Tab. 5-4.

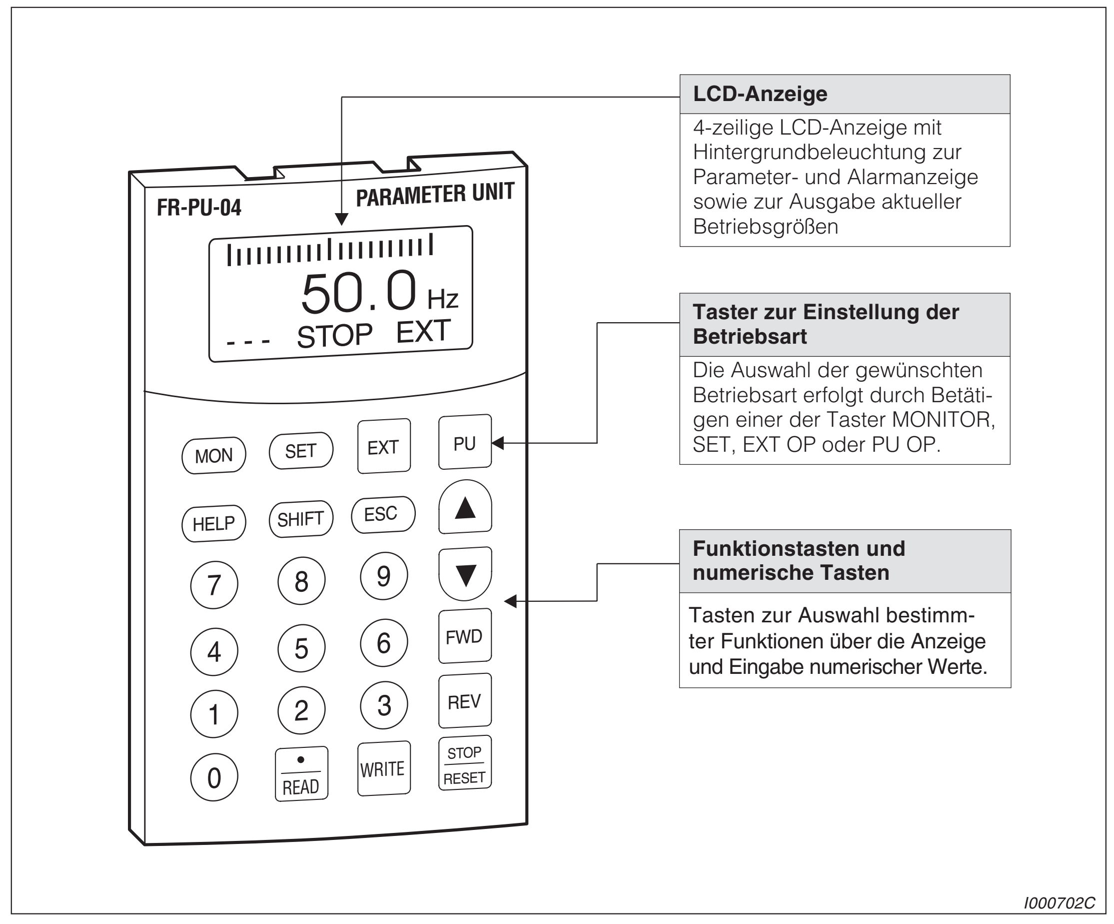


Abb. 5-6: *Beschreibung der Bedieneinheit FR-PU04*

Beschreibung der Tastatur

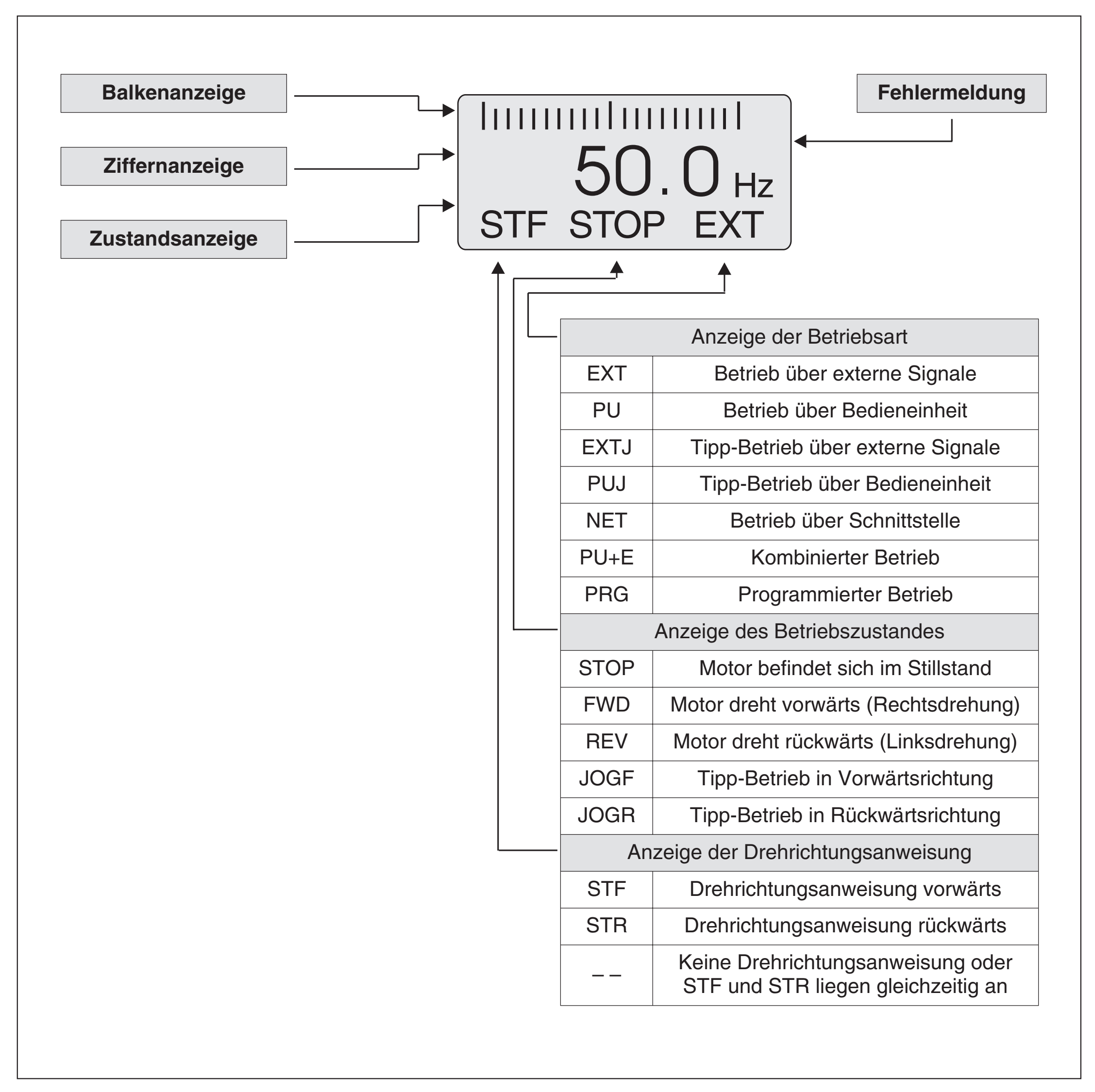
Taste	Bedeutung	Beschreibung
MONI-TOR	Monitor	Anzeige aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände wie z. B. Ausgangsfrequenz, Motorstrom oder Alarmmeldungen
SET	Parameteraufruf	Überprüfen (Lesen) oder Ändern bzw. Schreiben von Parametern
EXT	Externe Steuerung	Auswahl des Frequenzumrichterbetriebs über externe Signale
PU	Steuerung über Bedieneinheit	Auswahl des Frequenzumrichterbetriebs über die Bedieneinheit FR-PU04
HELP	Hilfsfunktionen	Anwahl verschiedener Hilfsfunktionen, wie Anfangsanzeige, LCD-Anzeige, Schreib- und Löschfunktion für Parameter, RESET für Frequenzumrichter, Hilfshinweis zur Bedienung über Bedieneinheit, Alarmspeicher sowie ergänzende Fehlerhinweise
SHIFT	Auswahl	Auswahl der Anzeige im Monitorbetrieb
ESC	Abbruch	Abbruch einer fehlerhaften Eingabe
▲ ▼	Inkrement - Dekrement	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit wird durch Betätigen dieser Taste die Ausgangsfrequenz erhöht bzw. reduziert. Bei mehrzeiligen Anzeigen kann der Cursor über diese Tasten bewegt werden. Bei mehrseitigen Anzeigen wird bei gleichzeitiger Betätigung einer dieser Tasten und der SHIFT-Taste ein Seitenwechsel durchgeführt. Beim Einstellen von Parametern kann mit diesen Tasten der Parameterwert erhöht bzw. verringert werden. Mit der DOWN-Taste wird das Kopieren oder die Eingabe eines Parameters bestätigt.
FWD	Motorstart vorwärts	Start des Motors in Rechtsdrehung
REV	Motorstart rückwärts	Start des Motors in Linksdrehung
• READ	Lesen	Auslesen der Parameterwerte Auslesen von Spannungen während des Kalibrierens Aufruf von mit dem Cursor angewählten Funktionen Kommastelle in einer Dezimalzahl
WRITE	Schreiben	Schreiben oder Ändern verschiedener Werte Bestätigung von „Parameter löschen“ und „Alarmspeicher löschen“
STOP RESET	Motorstopp	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit kann der Motorlauf durch Betätigen der Taste gestoppt werden. Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Fehlermeldung Je nach Einstellung des Parameters 75 ist auch im externen Betrieb ein Stoppen möglich.
0	Numerische Tasten	Tasten zur Eingabe numerischer Werte

Tab. 5-4: *Tastenbelegung der Bedieneinheit FR-PU04*

Beschreibung der LCD-Anzeige (Monitor)

Die Anzeige der Bedieneinheit besteht aus einer 4-zeiligen, hintergrundbeleuchteten Flüssigkristallanzeige (LCD). Folgende Größen können dargestellt werden:

- Ziffernanzeige zur numerischen Darstellung aktueller Betriebsgrößen und eingegebener Größen (Auswahl über Parameter 52).
- Zustandsanzeige zur Darstellung der aktuell anstehenden Betriebsart, des Betriebszustands usw. (siehe folgende Abbildung).



Anzeige der Betriebsart	
EXT	Betrieb über externe Signale
PU	Betrieb über Bedieneinheit
EXTJ	Tipp-Betrieb über externe Signale
PUJ	Tipp-Betrieb über Bedieneinheit
NET	Betrieb über Schnittstelle
PU+E	Kombinierter Betrieb
PRG	Programmierter Betrieb
Anzeige des Betriebszustandes	
STOP	Motor befindet sich im Stillstand
FWD	Motor dreht vorwärts (Rechtsdrehung)
REV	Motor dreht rückwärts (Linksdrehung)
JOGF	Tipp-Betrieb in Vorwärtsrichtung
JOGR	Tipp-Betrieb in Rückwärtsrichtung
Anzeige der Drehrichtungsanweisung	
STF	Drehrichtungsanweisung vorwärts
STR	Drehrichtungsanweisung rückwärts
– –	Keine Drehrichtungsanweisung oder STF und STR liegen gleichzeitig an

Abb. 5-7: *LCD-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04*

5.3.2 Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters bzw. nach dem Betätigen der MONITOR-Taste wird in der LCD-Anzeige die als vorrangig angewählte Betriebsgröße angezeigt.

Durch Betätigen der SHIFT-Taste ist es möglich, zwei verschiedene Betriebsgrößen aufzurufen.

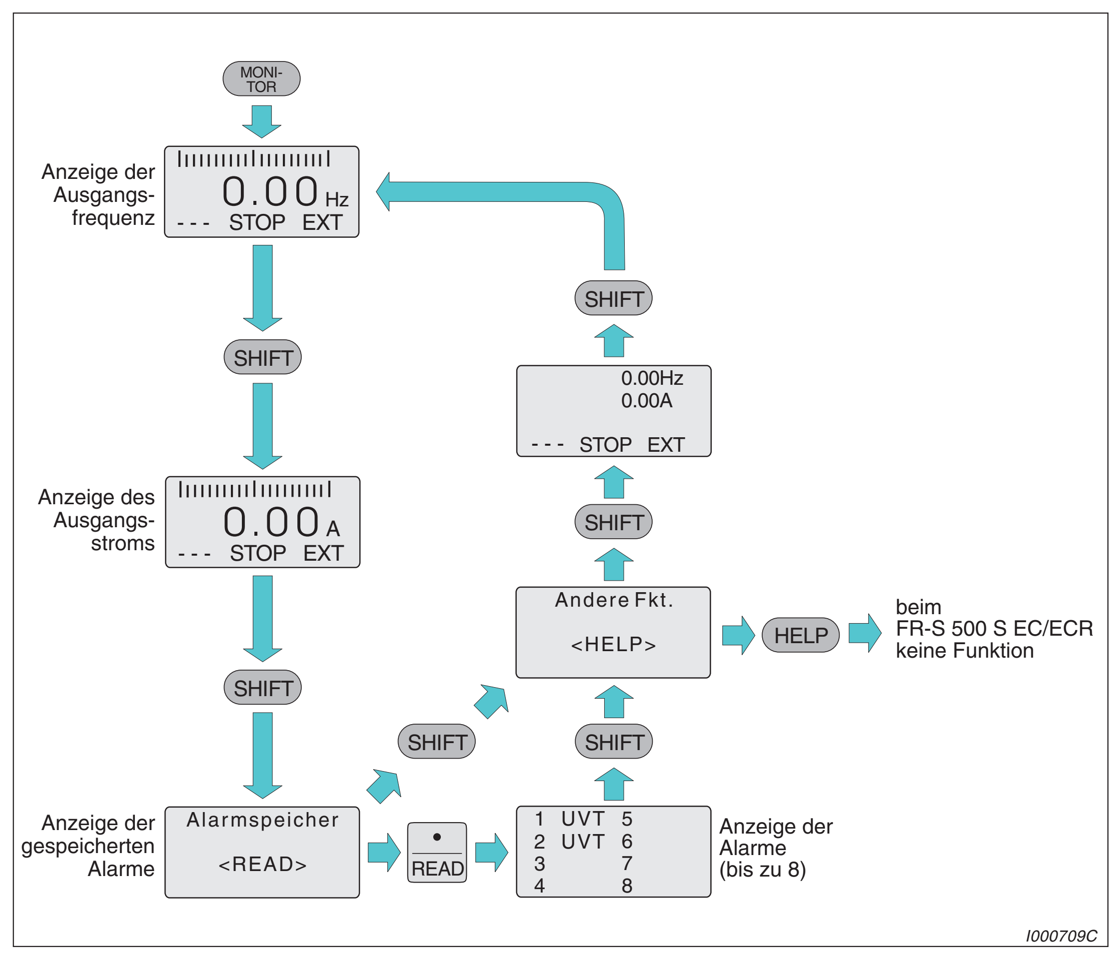


Abb. 5-8: *Beispielfolge zur Anzeige verschiedener Betriebsgrößen*

HINWEIS

Die Auswahl der Landessprache, die auf dem Display angezeigt wird, erfolgt über Parameter 145 (siehe Kapitel 6).

Festlegung der vorrangigen Betriebsgröße

Die vorrangige Betriebsgröße ist die Betriebsgröße, welche direkt nach dem Einschalten bzw. nach dem Betätigen der MONITOR-Taste angezeigt wird.

Das Festlegen der vorrangigen Betriebsgröße wird, nachdem die entsprechende Betriebsgröße angewählt worden ist, mit der WRITE-Taste vorgenommen.

5.3.3 Auswahl der Betriebsart

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale oder direkt über die Bedieneinheit gesteuert werden.

HINWEIS Ein Wechsel der Betriebsart ist nur im Stillstand möglich.

Eine Beschränkung auf eine Betriebsart sowie eine kombinierte Betriebsart kann über Parameter 79 angewählt werden.

Die Wahl der Betriebsart erfolgt durch Betätigen der Taste EXT für externe Signalsteuerung und der Taste PU für die Steuerung über die Bedieneinheit.

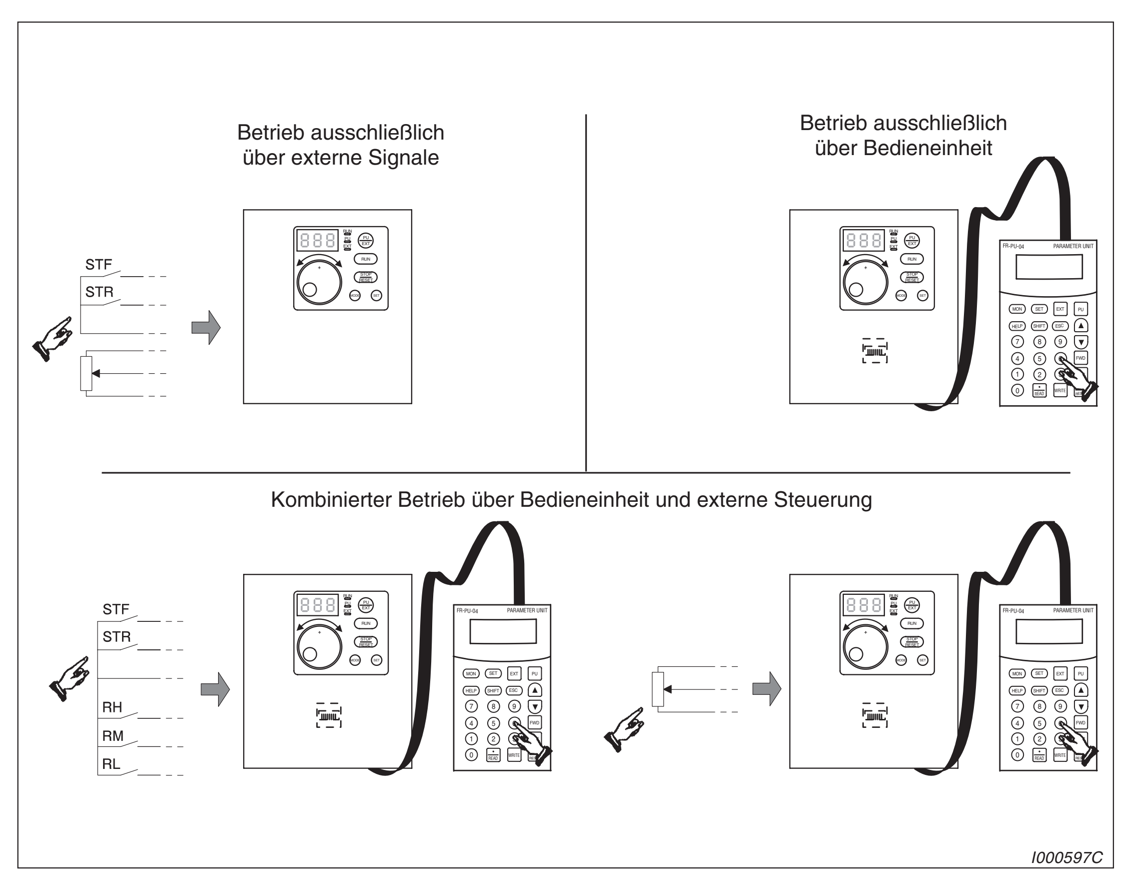


Abb. 5-9: *Wahl der Betriebsart mit der Bedieneinheit FR-PU04*

5.3.4 Betrieb über externe Signale

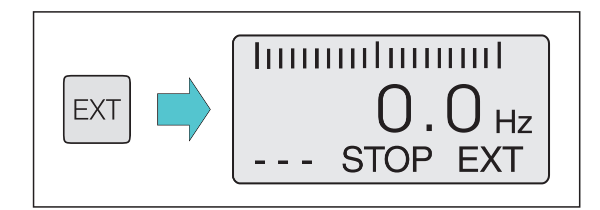
Schließen Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Angaben in Kapitel 3 an.

Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch Betätigen der EXT-Taste. Nach Betätigen der Taste muss im Display EXT angezeigt werden.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

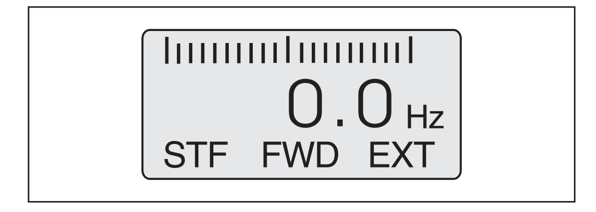
Beispiel ▽ **Anzeigenbeispiele**

① Überprüfen Sie, ob unten im Anzeigenfeld „EXT“ angezeigt wird. Wird „EXT“ nicht angezeigt, betätigen Sie zur Auswahl der Betriebsart die EXT-Taste. Beachten Sie auch die Einstellung von Parameter 79 (Kapitel 6).



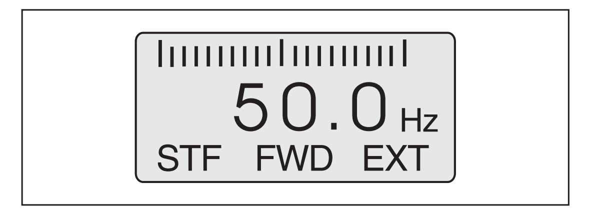
I000598C

② Vorgabe eines Drehrichtungskommandos über die STR- oder STF-Klemme



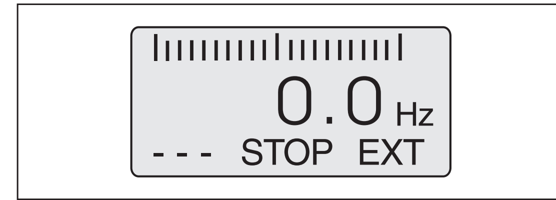
I000599C

③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



I000600C

④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



I000601C

5.3.5 Betrieb über die Bedieneinheit

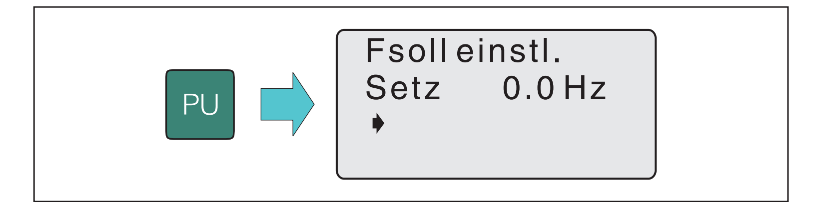
Frequenzeinstellung und Motorstart

Eine Steuerung des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit FR-PU04 kann nach Betätigen der Taste PU bzw. nach Anwahl der Funktion „PU-Direkt" im Hilfsmenü erfolgen. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch direkte Eingabe einer Frequenz oder durch Erhöhung/Verminderung der Istfrequenz gesteuert.

Die Einstellung der Ausgangsfrequenz über die Tasten ▲ und ▼ bewirkt ein leichtes Ansteigen bzw. Absinken der Frequenz.

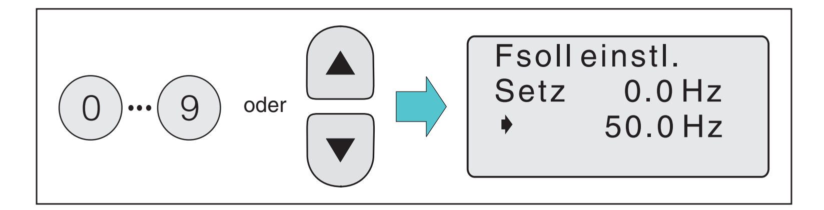
Beispiel ▽

① Betätigen Sie die PU-Taste zur Anwahl der Anzeige zur Frequenzeinstellung.



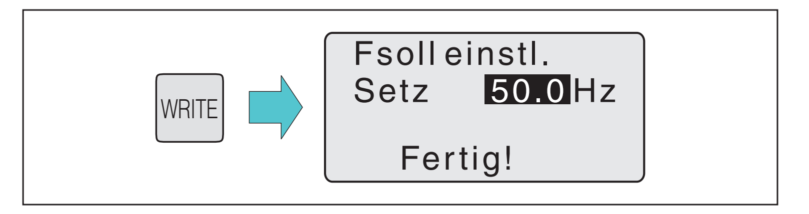
I000602C

② Einstellung der Soll-Ausgangsfrequenz direkt über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten



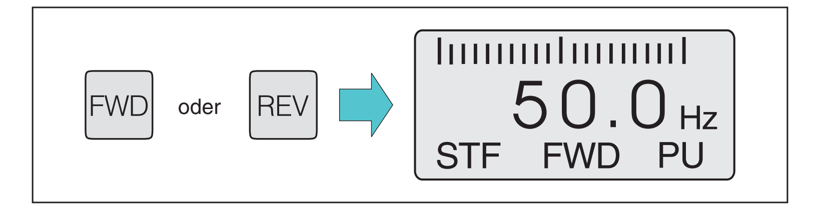
I000603C

③ Übernahme der eingestellten Soll-Ausgangsfrequenz in den Sollwertspeicher



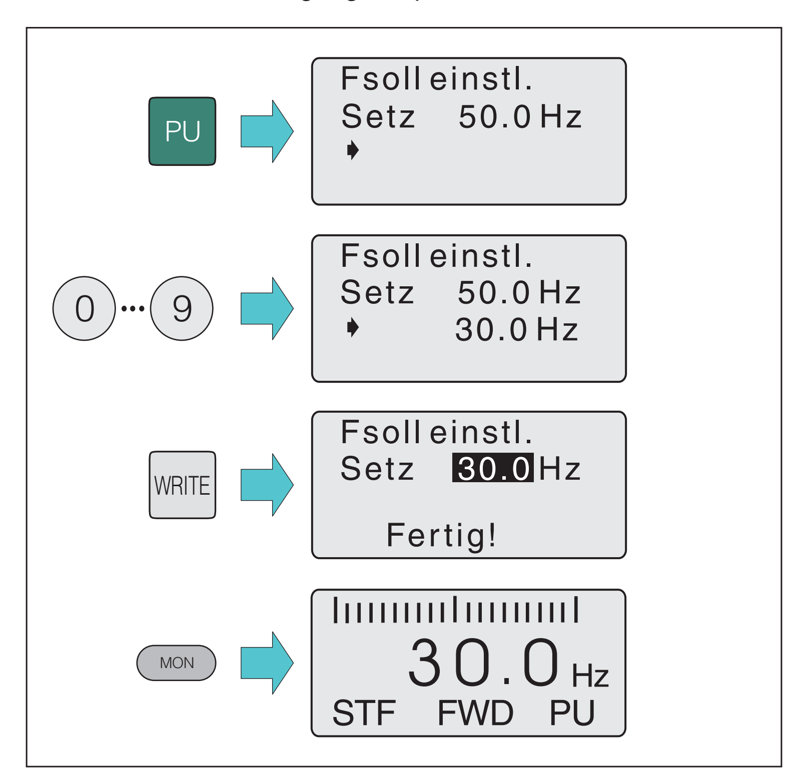
I000604C

④ Starten des Motors in Vorwärtsrichtung durch die FWD-Taste und in Rückwärtsrichtung durch die REV-Taste



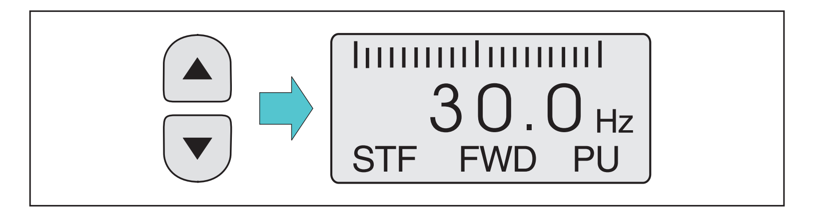
I000605C

⑤ Verändern der Ausgangsfrequenz direkt über die numerische Tastatur



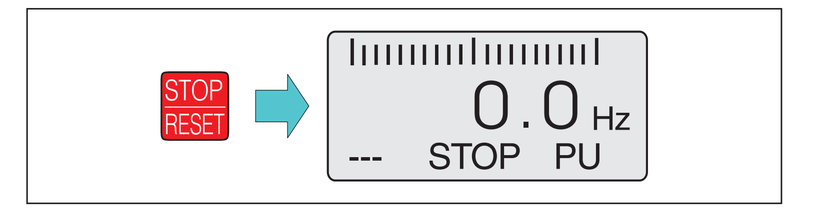
I000606C

⑥ Verändern der Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten



I000607C

⑦ Stoppen des Motors über die STOP-Taste



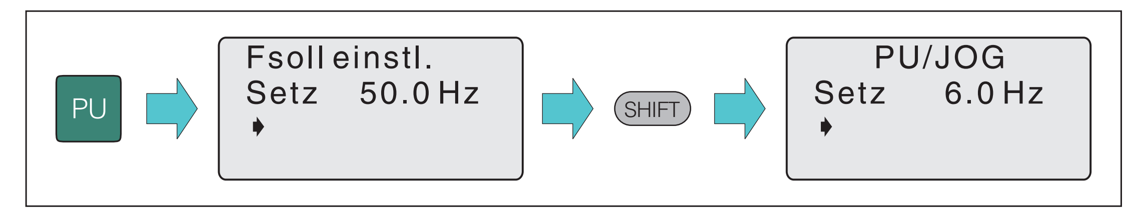
I000608C

Manuelle Motorkontrolle über Tipp-Betrieb

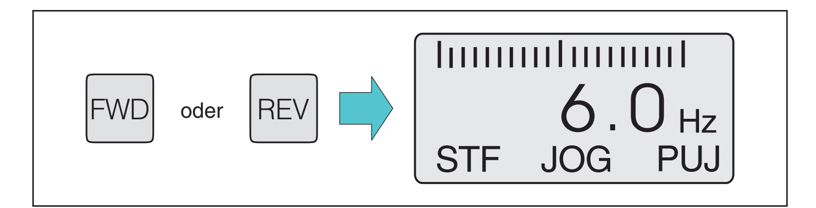
Ein Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit ist ebenfalls möglich. Hierbei wird die Ausgangsfrequenz solange ausgegeben, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt werden. Die Anwahl des Tipp-Betriebs kann mit der Tastenfolge PU-SHIFT oder über die Funktion Tipp-Betrieb im Hilfsmenü erfolgen. Als Frequenz wird eine selbstgewählte oder die in Parameter 15 eingestellte ausgegeben. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird in Parameter 16 festgelegt.

Beispiel ▽

① Anwahl des Tipp-Betriebs über die Bedieneinheit

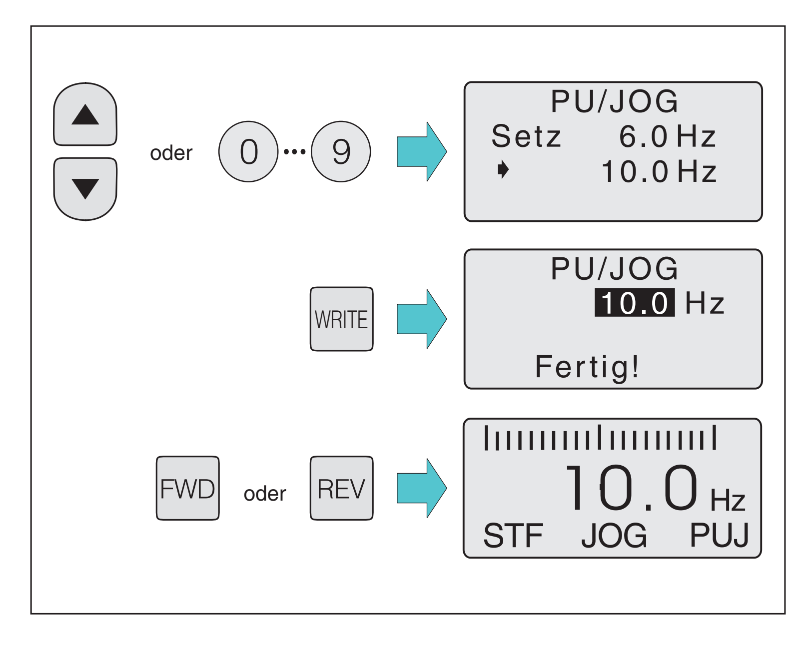


② Soll der Tipp-Betrieb mit der in Parameter 15 eingestellten Frequenz gestartet werden, gibt der Frequenzumrichter nur solange eine Frequenz aus, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt sind.



I000701C

③ Soll der Tipp-Betrieb mit einer anderen als der in Parameter 15 eingestellten Frequenz betrieben werden, kann die Frequenz über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten eingestellt werden.



I000610C

5.3.6 Kombinierter Betrieb

Zusätzlich zum Betrieb über externe Signale und dem Betrieb über die Bedieneinheit kann der Frequenzumrichter in kombinierten Betriebsarten eingesetzt werden.

- Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit und externes Startsignal
- Externes Sollwertsignal und Startsignal von der Bedieneinheit

Die Vorauswahl der Betriebsarten erfolgt über Parameter 79 (siehe auch Kapitel 6).

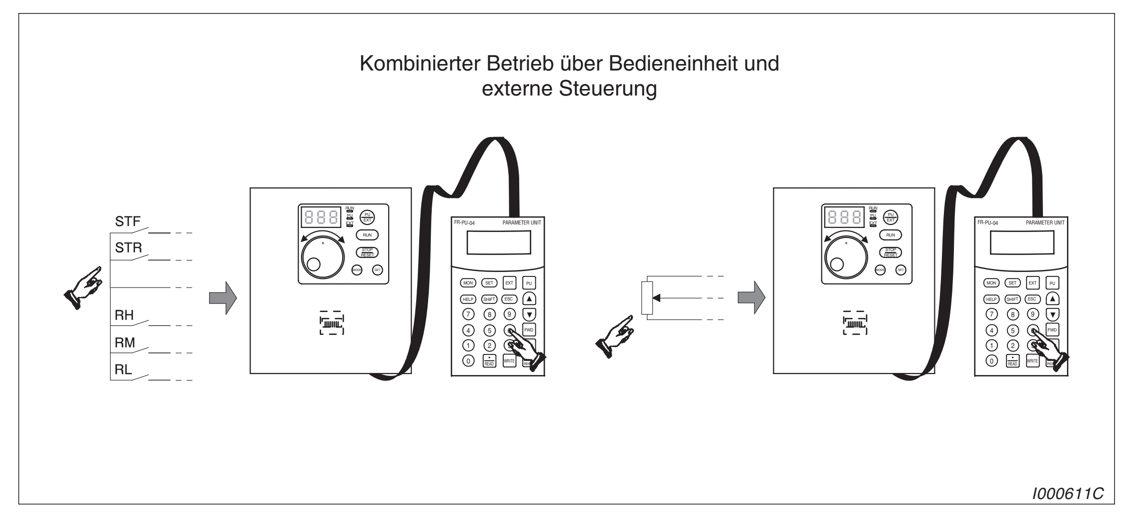


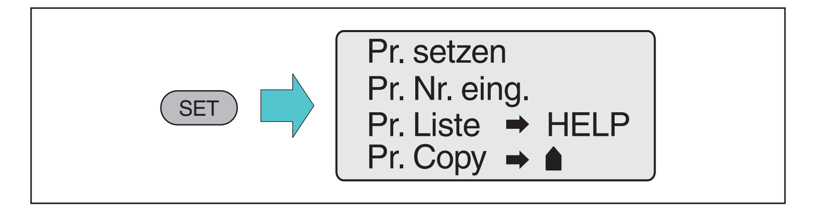
Abb. 5-10: *Auswahl „Kombinierter Betrieb“*

5.3.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzumrichter der Serie FR-S 500 EC/ECR verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit.

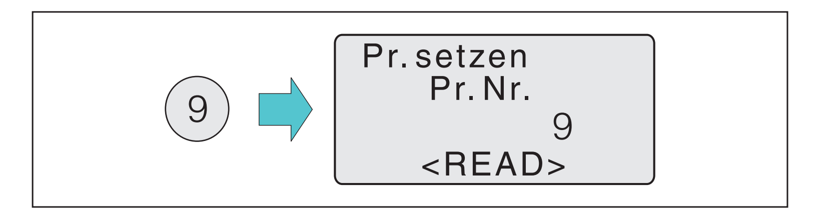
HINWEIS Der Frequenzumrichter muss sich in der Betriebsart „Bedienung über die Bedieneinheit" oder „kombinierter Betrieb" befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. (Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs, sowie in der Betriebsart „Betrieb über EXT-Signale" zugelassen werden. Einige Parameter können auch in anderen Betriebsarten eingestellt werden.)

① Durch Betätigen der SET-Taste oder über die Hilfsfunktion wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



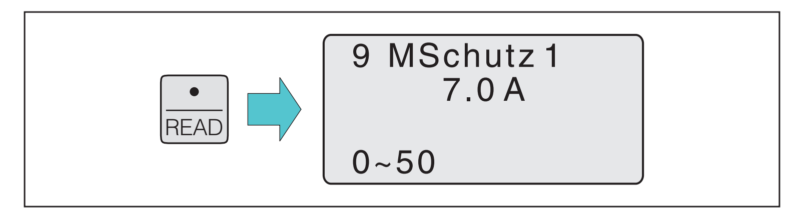
I000329C

② Eingabe der Nummer des einzustellenden Parameters



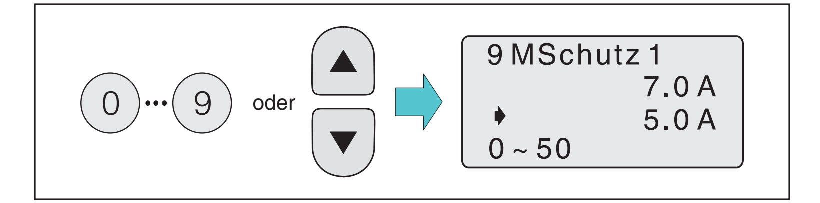
I000330C

③ Betätigen der READ-Taste zum Aufruf des Parameters



I000612C

④ Eingabe des neuen Parameterwertes über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten



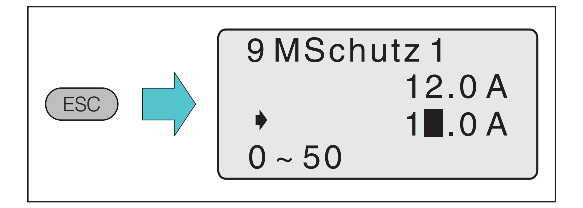
I000613C

⑤ Durch Betätigen der WRITE-Taste wird der neue Parameterwert in den Speicher übernommen.



I000614C

⑥ Fehlerhafte Eingaben können vor dem Betätigen der WRITE-Taste durch ein Betätigen der ESC-Taste gelöscht werden.



I000615C

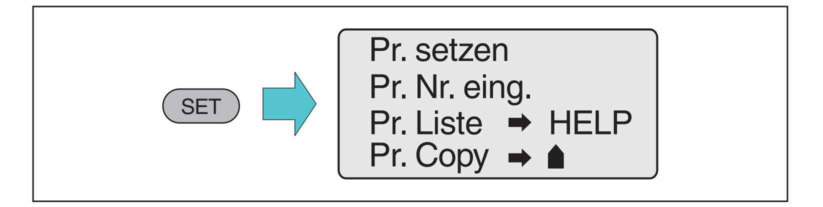
5.3.8 Parameterwerte kopieren

Mit der Bedieneinheit lassen sich Parameterwerte von einem Frequenzumrichter in einen anderen der gleichen Serie und Leistungsklasse übertragen.

- Wählen Sie dazu die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.
- Verwenden Sie diese Funktion nur im gestoppten Zustand des Frequenzumrichters.
- Paramterwerte können nicht übertragen werden, wenn der Parameter 77 des Zielumrichters auf „1“ eingestellt ist.

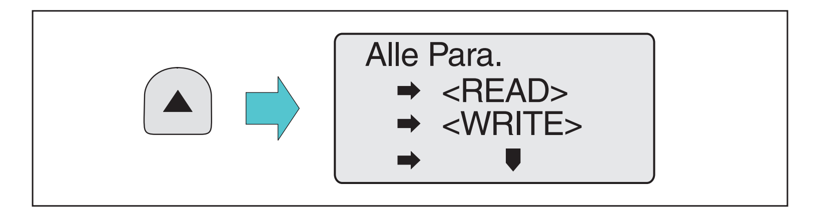
Auslesen der Parameterwerte

① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



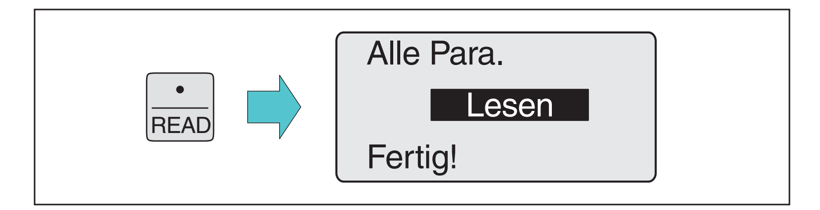
I000329C

② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



I00351aC

③ Betätigen Sie die READ-Taste, um die Parameterwerte in die Bedieneinheit einzulesen.



I000352C

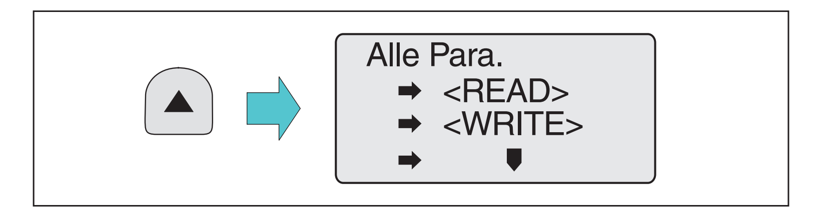
Übertragen der Parameterwerte

① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



I000329C

② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



I00351aC

③ Betätigen Sie zur Übertragung der Daten die WRITE-Taste.

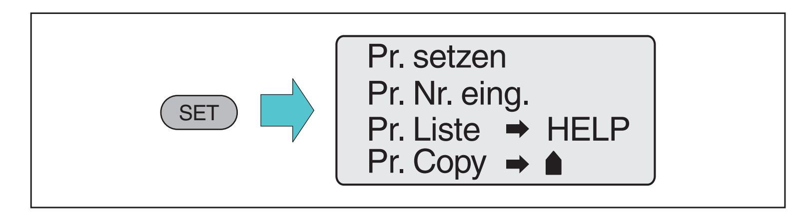


I000353C

④ Setzen Sie den Frequenzumrichter anschließend zurück.

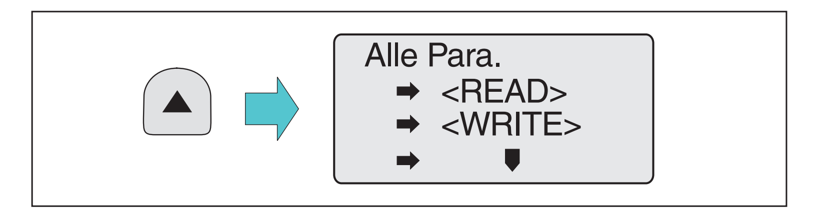
Parameterwerte vergleichen

① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



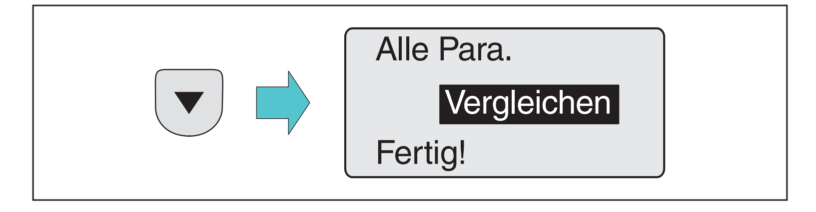
I000329C

② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



I00351aC

③ Betätigen Sie die Taste ▼. Die Parameterwerte in der Bedieneinheit werden nun mit denen im Frequenzumrichter verglichen. Abweichende Werte werden angezeigt.

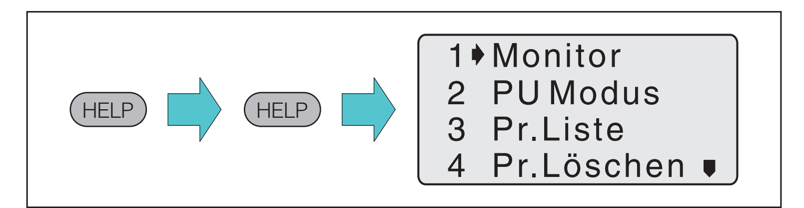


I000354C

5.3.9 Hilfsfunktionen

Beschreibung der Menüs

Die Bedieneinheit FR-PU04 des Frequenzumrichters verfügt über eine Hilfsfunktion, die erläuternde Hinweise zu allen Funktionen bietet. Der Aufruf der Hilfsfunktion kann aus jeder Betriebsart durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste erfolgen.



I000351C

Die Hilfsfunktion im Detail

Das Hilfsmenü besteht aus 11 unterschiedlichen Menüpunkten, die über die Cursor-Tasten ▼ ausgewählt werden können.

① MONITOR

Nach dem Auswählen der Monitor-Funktion lassen sich die in Abs. 5.3.2 beschriebenen Betriebsgrößen auswählen und anzeigen.

② PU-MODUS

Anzeige der Betriebsart des Frequenzumrichters

- PU Direkt: Diese Funktion ist identisch mit der Auswahl der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ über die PU-Taste (siehe Abs. 5.3.5).
- Tipp-Betrieb: Diese Funktion ist identisch mit der Auswahl der Betriebsart „Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit“ über die Tastenfolge SHIFT – PU.

③ PR-LISTE

Einstellung und Anzeige von Parametern

- 1 Einstellen: Diese Funktion ist identisch mit der Funktion zum Einstellen von Parametern in Abs. 5.3.7
- 2 Pr. Liste: Auflistung der Parameter mit Nummer und Bezeichnung. Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.
- 3 Pr. Setzen: Auflistung der Parameternummer mit Anzeige der von der Werkseinstellung abweichenden Parameterwerte.
  Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.
- 4 Werkseinstellung: Auflistung der Parameternummern mit Anzeige der Werkseinstellung.
  Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.

④ PR LOESCHEN

Einzelne oder alle Parameter können gelöscht werden.

- 1 Pr. Löschen: Setzt alle Parameter (außer Parameter 900 bis 903) auf die Werkseinstellung zurück.
- 2 Alle: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück.
- 3 Benutzerdefiniert: Nicht belegt.
- 4 Keinen: Rückkehr zum Hilfsmenü, ohne Parameter zurückzusetzen

⑤ ALARM SP

Anzeige der aufgetretenen und gespeicherten Alarme. Es können bis zu 8 Alarme gespeichert und hintereinander angezeigt werden.

⑥ ALARM LOESCHEN

Die gespeicherten Alarme werden gelöscht.

⑦ FU RESET

Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Auftreten einer Schutzfunktion. Diese Funktion ist identisch mit der des RES-Eingangs.

⑧ Fehler

Anzeige von Fehlern und Fehlerursachen

⑨ S/W

Anzeige der Software-Version

⑩ Wahlausg

Ungültiger Parameter

⑪ Option

Zeigt die angeschlossenen Optionen an

Menüübersicht der Hilfsfunktionen

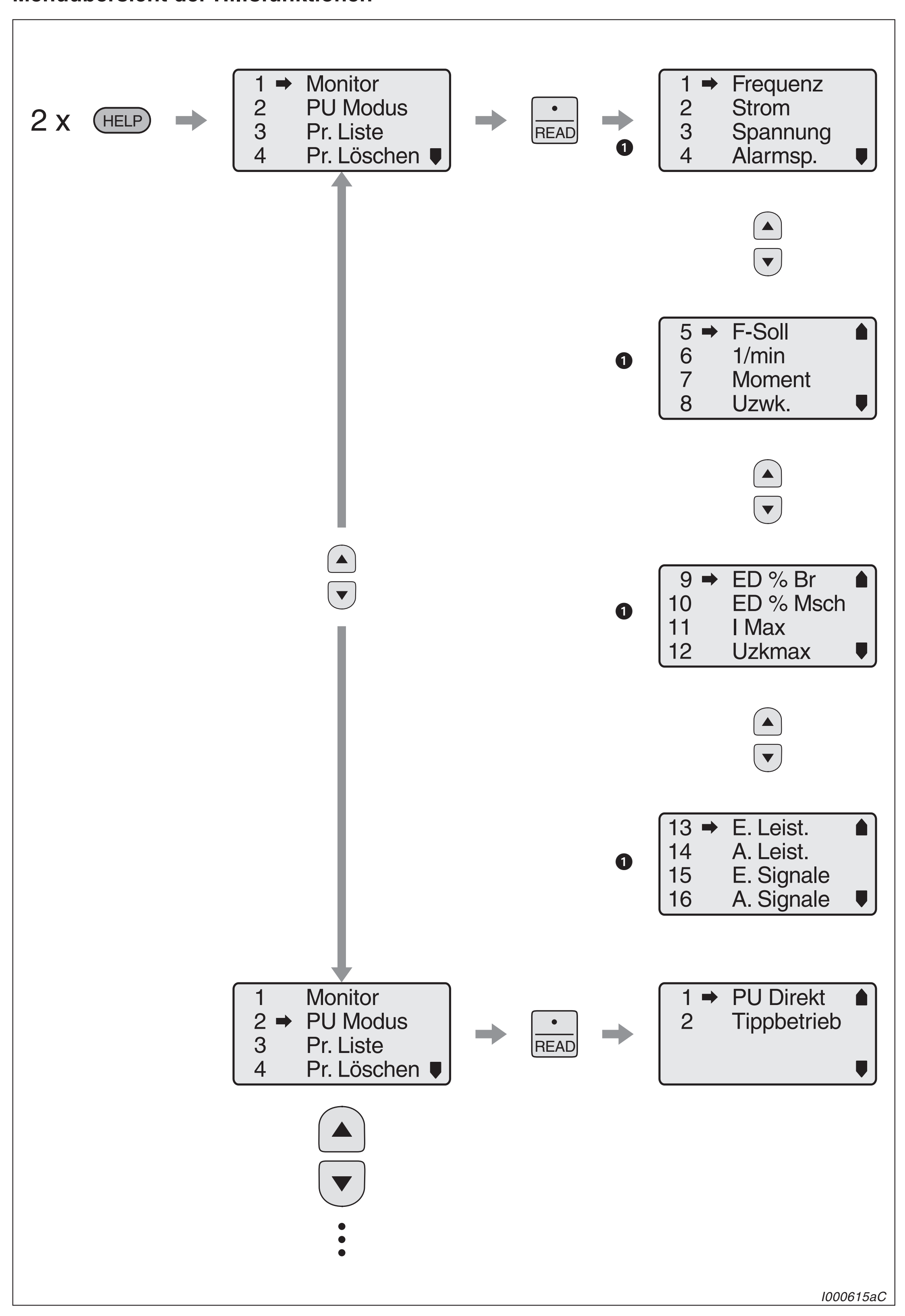


Abb. 5-11: *Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (1)*

❶ Beim Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR sind die Menüpunkte 3 bis 16 im Monitormenü ohne Funktion.

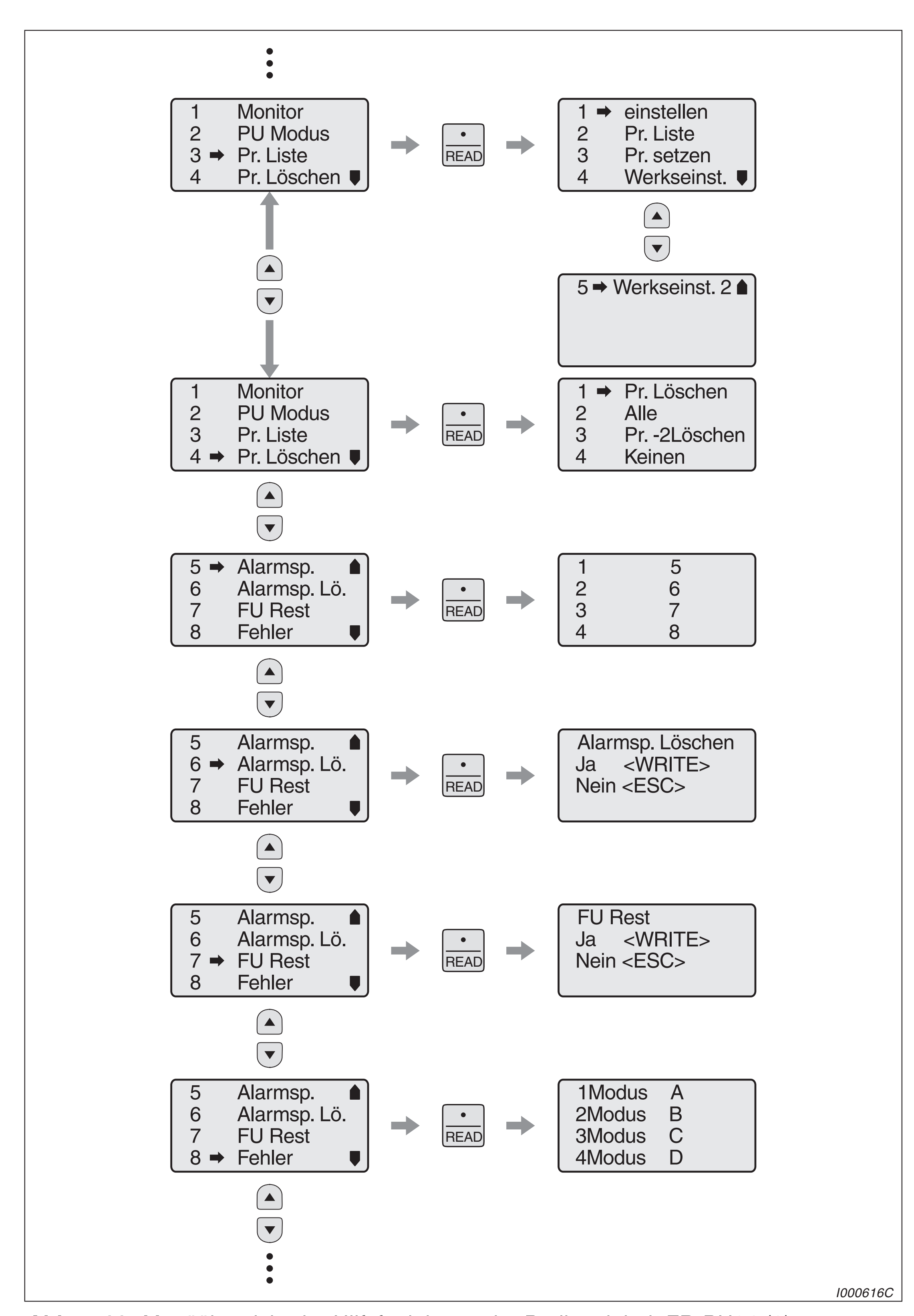


Abb. 5-11: *Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (2)*

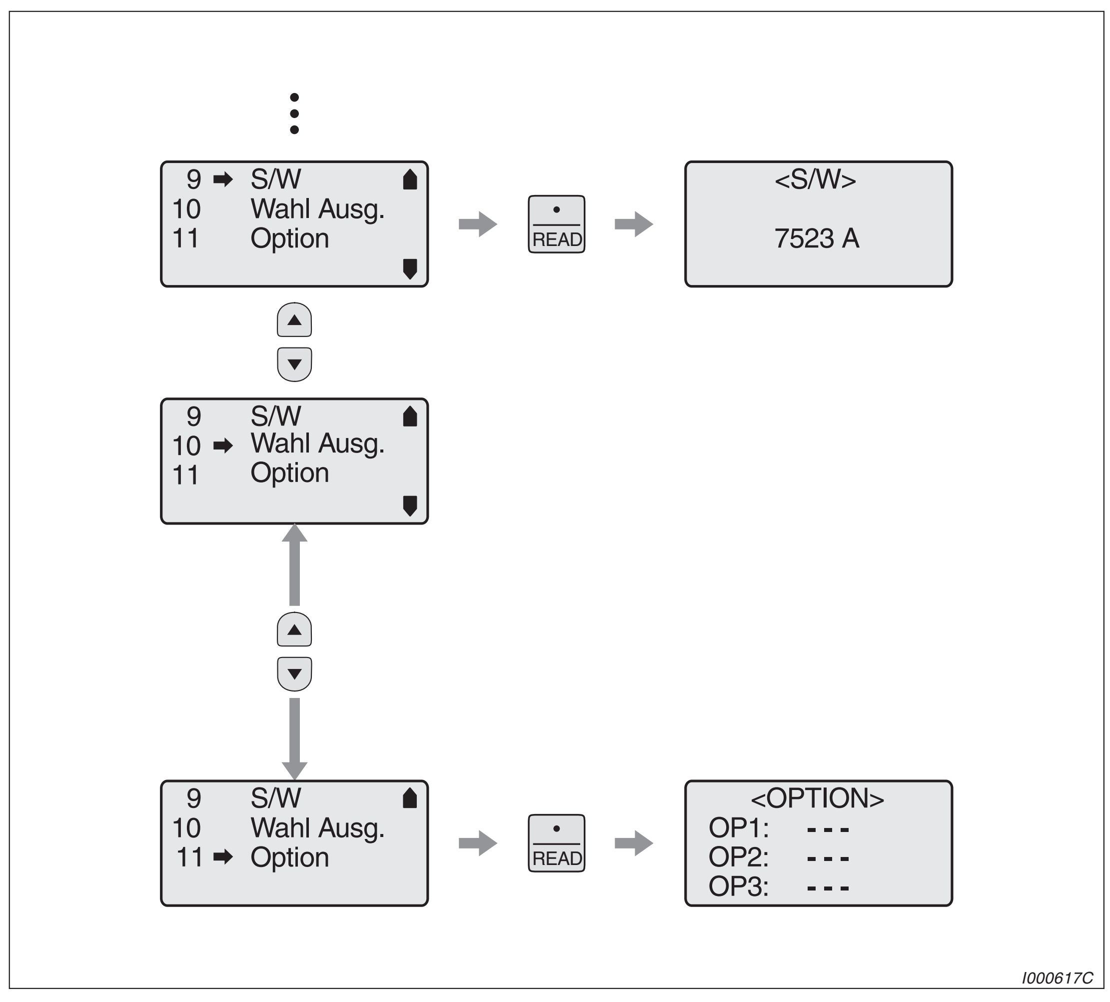
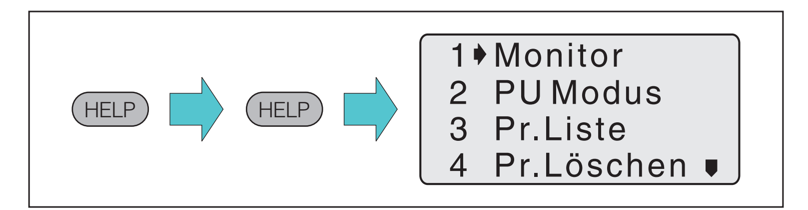


Abb. 5-11: *Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (3)*

Beispiel zum Rücksetzen des Frequenzumrichters

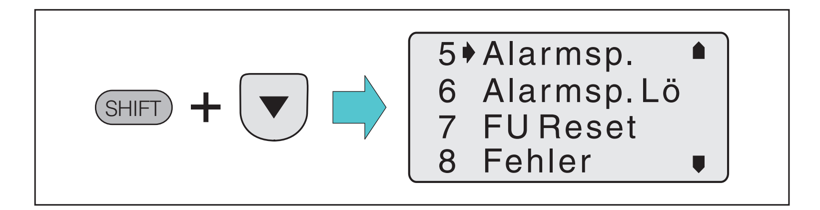
Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion kann der Frequenzumrichter mit Hilfe der nachstehend beschriebenen Tastenfolge in den Betriebszustand zurückgesetzt werden. Ein Rücksetzen des Frequenzumrichters ist auch durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung oder durch Setzen der Klemme RES möglich.

① Rufen Sie das Übersichtsmenü durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste auf.



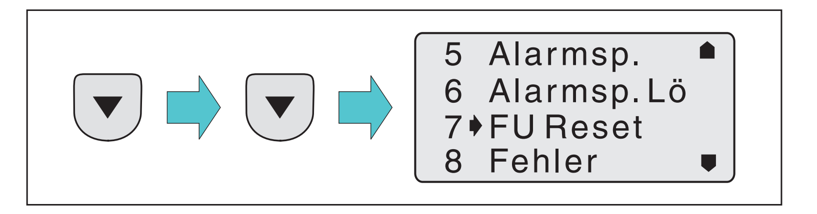
I000351C

② Rufen Sie die nächste Menüseite durch gleichzeitiges Betätigen der SHIFT- und Cursor-Taste auf.



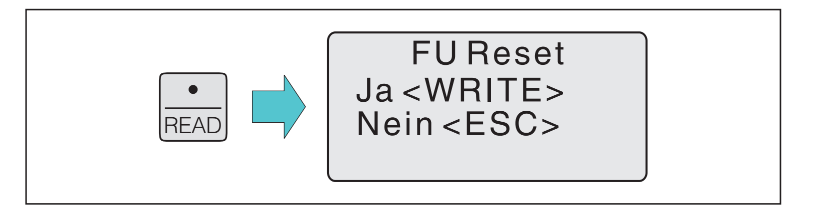
I000362C

③ Wählen Sie den Menüpunkt „7 FU Reset“ durch zweimaliges Betätigen der Cursor-Taste an.



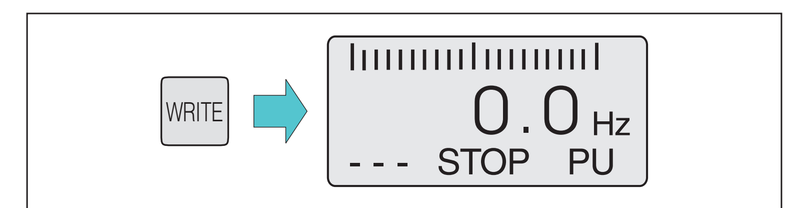
I000363C

④ Betätigen Sie die READ-Taste. Die Rücksetzanzeige wird aufgerufen.



I000364C

⑤ Zum Rücksetzen des Frequenzumrichters betätigen Sie die WRITE-Taste. Möchten Sie den Frequenzumrichter nicht zurücksetzen und wieder in das Ausgangsmenü gelangen, betätigen Sie die ESC-Taste.

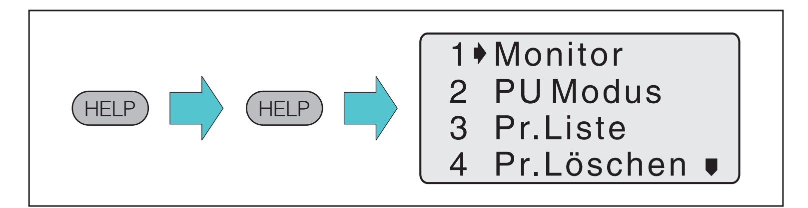


I000618C

Beispiel zum Rücksetzen von Parametern

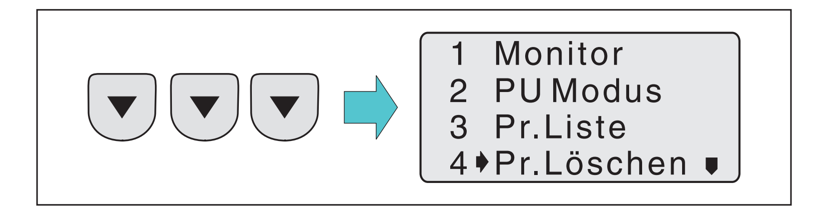
Alle Parameter können auf ihren werksseitig voreingestellten Wert zurückgesetzt werden. Es besteht die Auswahl zwischen dem Rücksetzen (Initialisieren) der meisten Parameter mit Ausnahme der Parameter C1 (901) bis C7 (905) oder sämtlicher Parameter. Die Ausführung erfolgt im PU-Modus (Betrieb über Bedieneinheit).

① Rufen Sie das Übersichtsmenü durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste auf.



I000351C

② Wählen Sie den Menüpunkt „4 Pr.Löschen" durch dreimaliges Betätigen der Cursor-Taste an.



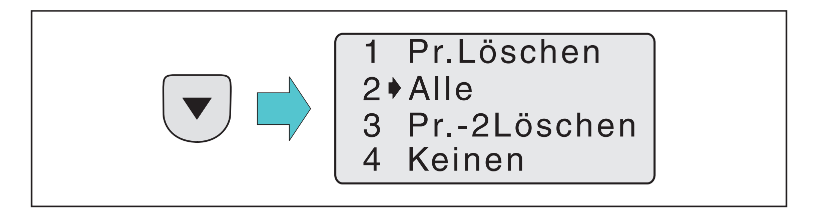
I000366C

③ Betätigen Sie die READ-Taste. Die Parameter-Rücksetzanzeige wird aufgerufen.



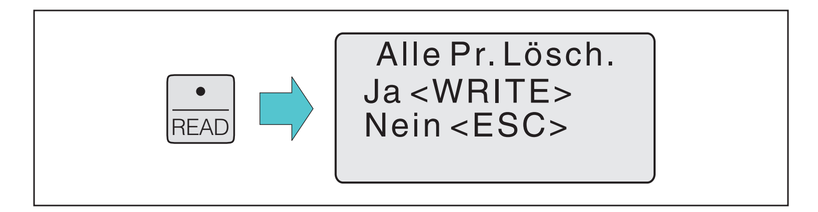
I000367C

④ Mit Hilfe der Cursor-Taste können Sie die gewünschte Funktion wählen. Möchten Sie nur einen Teil der Parameter zurücksetzen, betätigen Sie keine Taste und fahren mit dem nächsten Schritt fort. Möchten Sie alle Parameter (einschließlich C1 (901) bis C7 (905)) auf ihren werksseitig voreingestellten Wert zurücksetzen, betätigen Sie einmal die Cursor-Taste. Menüpunkt 3 ist für die Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR nicht definiert. Über den Menüpunkt „4 Keinen" können Sie das Menü verlassen, ohne die Parameter zurückzusetzen.



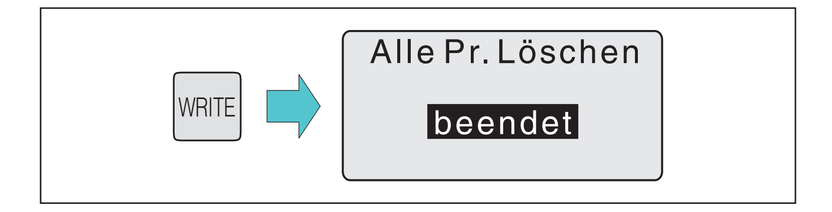
I000368C

⑤ Nach Auswahl der Löschfunktion und Betätigen der READ-Taste wird die Rücksetzanzeige aufgerufen.



I000369C

⑥ Durch Betätigen der WRITE-Taste wird die Initialisierung ausgeführt. Möchten Sie die Parameter nicht zurücksetzen und wieder in das Ausgangsmenü gelangen, betätigen Sie die ESC-Taste.



I000370C

5.4 Hinweise zum Bedienfeld und zur Bedieneinheit

Während des Betriebs des Frequenzumrichters sind die folgenden Punkte in Zusammenhang mit der Benutzung des Bedienfeldes und der Bedieneinheit besonders zu beachten:

- Eingaben über das Bedienfeld (die Bedieneinheit) sind nur möglich, wenn:
  - in Parameter 79 der Wert „0“ steht und die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“ über das Bedienfeld (die Bedieneinheit) angewählt wurde.
  - in Parameter 79 die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“ bzw. „kombinierter Betrieb“ eingestellt wurde.
- Im Monitor-Betrieb ist eine direkte Sollwertvorgabe über das Bedienfeld (die Bedieneinheit) nicht möglich. Wechseln Sie in die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.
- Ein Umschalten der Betriebsart über die Tasten des Bedienfeldes (der Bedieneinheit) ist nicht möglich, wenn:
  - der Motor läuft.
  - das externe Drehrichtungskommando über die Eingänge STF oder STR angesteuert wird.
  - in Parameter 79 ein anderer Wert als „0“ eingestellt wurde.
- Ist in Parameter 79 der Wert „0“ eingegeben, schaltet der Frequenzumrichter nach dem Aus- und wieder Einschalten bzw. nach einem Reset in die Betriebsart „Betrieb über externe Signale“.
- Ein Ändern der Parameterwerte während des Motorlaufs oder im Betrieb über externe Signale ist für bestimmte Parameter möglich. Voraussetzung hierfür ist, dass Parameter 77 auf den Wert „2“ eingestellt ist.

FR-PU04

- Sollte versehentlich ein falscher Wert eingegeben worden sein oder sollte der Wert außerhalb des vorgegebenen Bereiches liegen, kann eine Fehlermeldung auftreten.

  Durch Betätigen der ESC-Taste lässt sich der fehlerhafte Wert löschen und die Eingabe kann wiederholt werden.
- Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters bzw. nach einem RESET wird für etwa 3 s ein Kommunikationstest zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit durchgeführt.

6 Parameter

6.1 Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Parameter dienen der gezielten Anpassung des Frequenzumrichters FR-S 500 EC/ECR an den jeweiligen Antrieb. Das vorliegende Kapitel befasst sich ausführlich mit der Beschreibung der Parameter und deren Funktion. Die Eingabe bzw. Einstellung der Parameter erfolgt über das Bedienfeld oder über die Bedieneinheit FR-PU 04. Angaben über den Betrieb der Bedieneinheit sowie die Einstellung der Parameter sind Kapitel 5 zu entnehmen.

Die Tabellen auf den folgenden Seiten geben eine Übersicht über sämtliche Parameter, die im Zusammenhang mit dem FR-S 500 EC/ECR eingestellt werden können. Die jeweilige Werkseinstellung, die bei Auslieferung des Frequenzumrichters vorliegt, ist in der Spalte Grundeinstellung angegeben. Für eigene Eintragungen sind im Anhang separate Parameterbögen vorhanden.

HINWEIS

Die mit RL/RM/RH/STR/RUN bezeichneten Steuerklemmen können mit anderen Funktionen belegt werden. In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Klemmen mitunter mit den neuen Funktionen bezeichnet. Dies setzt jedoch voraus, dass vorher die entsprechende Klemme mit der gewünschten Funktion programmiert wurde.



ACHTUNG:
Die Parametereinstellung des Frequenzumrichters muss auf den angeschlossenen Motor abgestimmt sein. Grobe Fehleinstellungen der Parameter können zu einer Beschädigung und im Extremfall zu einer Zerstörung des Motors führen.
Soll der Motor über seine angegebene Nenndrehzahl hinaus betrieben werden, ist mit dem Motorenhersteller Rücksprache zu halten, inwieweit diese Betriebsart für den verwendeten Motorentyp zulässig ist. Ein Betrieb mit überhöhter Drehzahl kann zu Motorschäden führen.
Die Einstellung der Parameter ist daher in Abstimmung mit den elektrischen und mechanischen Gegebenheiten von Antrieb und Maschine mit größter Sorgfalt vorzunehmen.

So lesen Sie die Parameterbeschreibung richtig

Die Parameter sind in aufsteigender Reihenfolge sortiert und funktionsabhängig zusammengefasst. Die Beschreibung eines jeden Parameters beginnt mit einem Kasten, der auf die entsprechenden Parameter hinweist und in dem sich die wichtigsten Werte zu diesem Parameter befinden. Die Darstellung der Anzeige bezieht sich auf die Version B der Bedieneinheit FR-PU04.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemer-kung
1	Maximale Ausgangsfrequenz	Max.F1	0–120 Hz	50 Hz	—
2	Minimale Ausgangsfrequenz	Min.F1	0–120 Hz	0 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
13	Startfrequenz
30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom

6.2 Übersicht der Parameter

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Refseite
Grundparameter	0	P 0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–15 %	4 / 5 / 6 % ①	6-10
	1	P 1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	50 Hz	6-12
	2	P 2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz	6-12
	3	P 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–120 Hz	50 Hz	6-14
	4	P 4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH ③	0–120 Hz	50 Hz	6-16
	5	P 5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM ③	0–120 Hz	30 Hz	6-16
	6	P 6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL ③	0–120 Hz	10 Hz	6-16
	7	P 7	Beschleunigungszeit	0–999 s	5 s	6-18
	8	P 8	Bremszeit	0–999 s	5 s	6-18
	9	P 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–50 A	Nennstrom	6-20
	30	P30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches ③	0: keine Anzeige 1: Anzeige	0	6-34
	79	P79	Betriebsartenwahl	0–4 / 7 / 8	0	6-79
Um die Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches zu aktivieren, ist Parameter 30 auf „1“ einzustellen.						
Parameter zur grundlegenden Antriebsanpassung	10	P 10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz	6-21
	11	P 11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s	6-21
	12	P 12	DC-Bremsung (Spannung)	0–15 %	6 %	6-21
	13	P 13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	6-22
	14	P 14	Auswahl der Lastkennlinie	0: für konstante Last 1: für quadratische Last 2: für Hubbetrieb 3: für Hubbetrieb	0	6-23
	15	P 15	Tipp-Frequenz	0–120 Hz	5 Hz	6-25
	16	P 16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–999 s	0,5 s	6-25
	17	P 17	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0: Rechtsdrehung 1: Linksdrehung	0	6-27

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (1)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Parameter zur grundlegenden Antriebsanpassung	19	P 19	Maximale Ausgangsspannung	0–500 (800) ② V / 888 / ---	888	6-14
	20	P20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–120 Hz	50 Hz	6-18
	21	P21	Anwahl der Strombegrenzung	0–31 / 100	0	6-27
	22	P22	Strombegrenzung ③	0–200 %	150 %	6-30
	23	P23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 % / ---	---	6-30
	24	P24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	25	P25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	26	P26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	27	P27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	28	P28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–120 Hz	50 Hz	6-30
	29	P29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0: lineare Kennlinie 1: S-förmige Kennlinie Muster A 2: S-förmige Kennlinie Muster B	0	6-32
	31	P31	Frequenzsprung 1A	0–120 Hz / ---	---	6-35
	32	P32	Frequenzsprung 1B	0–120 Hz / ---	---	6-35
	33	P33	Frequenzsprung 2A	0–120 Hz / ---	---	6-35
	34	P34	Frequenzsprung 2B	0–120 Hz / ---	---	6-35
	35	P35	Frequenzsprung 3A	0–120 Hz / ---	---	6-35
	36	P36	Frequenzsprung 3B	0–120 Hz / ---	---	6-35
	37	P37	Geschwindigkeitsanzeige	0 / 0,1–999	0	6-37
	38	P38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–120 Hz	50 Hz	6-38
	39	P39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–120 Hz	50 Hz	6-38
	40	P40	Erdschlussüberwachung	0: keine Überwachung 1: Überwachung aktiv	1	6-48

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (2)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Refseite
Ausgangsklemmenfunktionen	41	P41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %	6-49
	42	P42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–120 Hz	6 Hz	6-49
	43	P43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–120 Hz / ---	---	6-49
Zweiter Parametersatz	44	P44	2. Beschleunigungs-/ Bremszeit	0–999 s	5 s	6-18
	45	P45	2. Bremszeit	0–999 s / ---	---	6-18
	46	P46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–15 % / ---	---	6-10
	47	P47	2. V/f-Kennlinie	0–120 Hz / ---	---	6-14
Stromüberwachung	48	P48	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	6-51
	49	P49	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s	6-51
	50	P50	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	6-52
	51	P51	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s	6-52
Anzeigefunktionen	52	P52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter ③	0: Ausgangsfrequenz 1: Ausgangsstrom 100: eingestellte Frequenz beim Stopp/ Ausgangsfrequenz im Betrieb	0	6-53
	53	P53	Funktionszuweisung des Digital Dials ③	0: Frequenzeinstellungsmodus 1: Potentiometermodus	0	6-54
	54	P54	Ausgabe AM-Klemme ③	0: Ausgabe der Ausgangsfrequenz 1: Ausgabe des Ausgangsstroms	0	6-53
	55	P55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ③	0–120 Hz	50 Hz	6-55
	56	P56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ③	0–50 A	Nennstrom	6-55
Neustart	57	P57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s / ---	---	6-56
	58	P58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	6-56
Zusatzfunktion	59	P59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0: keine Motorpotentiometerfunktion 1: Motorpotentiometerfunktion und Speicherung des Frequenzwerts 2: Motorpotentiometerfunktion und keine Speicherung des Frequenzwerts	0	6-58

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (3)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Klemmenfunktionen	60	P60	Funktionszuweisung RL-Klemme	0: RL (niedr. Drehzahl) 1: RM (mittl. Drehzahl) 2: RH (hohe Drehzahl) 3: RT (zweiter Parametersatz) 4: AU (Freigabe Strom-Sollwert) 5: STOP (Selbsthaltung des Startsignals) 6: MRS (Reglersperre) 7: OH (Eingang externer Motorschutzschalter 8: REX (Auswahl von 15 Drehzahlen) 9: JOG (Auswahl Tipp-Betrieb) 10: RES (RESET) 14: X14 (Freigabe PID-Regelung) 16: X16 (Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb ---: STR (kann ausschließlich der Klemme STR zugewiesen werden)	0	6-61
	61	P61	Funktionszuweisung RM-Klemme		1	6-61
	62	P62	Funktionszuweisung RH-Klemme		2	6-61
	63	P63	Funktionszuweisung STR-Klemme		---	6-61
	64	P64	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0: RUN (Motorlauf) 1: SU (Frequenz-Soll-/Istwertvergleich) 3: OL (Überlastalarm) 4: FU (Überwachung Ausgangsfrequenz) 11: RY (Frequenzumrichter betriebsbereit) 12: Y12 (Ausgangsstromüberwachung, 13: Y13 (Nullstromüberwachung) 14: FDN (unterer PID-Grenzwert) 15: FUP (oberer PID-Grenzwert) 16: RL (Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung 98: LF (leichter Fehler) 99: ABC (Alarmausgang)	0	6-63
	65	P65	Funktionszuweisung ABC-Klemme		99	6-63
Betriebseinstellungen	66	P66	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0: OC1 bis 3, OV1 bis 3, THM, THT, GF, OHT, OLT, PE, OPT 1: OC1 bis 3 2: OC1 bis 3, OV1 bis 3	0	6-64
	67	P67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0: kein Wiederanlauf 1–10: keine Alarmausgabe beim Wiederanlauf 101–110: Alarmausgabe beim Wiederanlauf	0	6-64
	68	P68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s	6-64

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (4)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Betriebseinstellungen	69	P69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0: Rücksetzen des Parameters	0	6-64
	70	P70	Soft-PWM-Einstellung ③	0: Soft-PWM nicht aktiv 1: Soft-PWM aktiv	1	6-67
	71	P71	Motorauswahl	0: selbstbelüfteter Motor 1: fremdbelüfteter Motor	0	6-68
	72	P72	PWM-Funktion ③	0–15 0: 0,7 kHz 15: 14,5 kHz	1	6-67
	73	P73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0: 0–5 V DC 1: 0–10 V DC	0	6-69
	74	P74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	6-70
	75	P75	Rücksetzbedingung / Stopp ③	0: Rücksetzen freigegeben/Stopp über Bedieneinheit gesperrt 1: Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion/Stopp über Bedieneinheit gesperrt 14: Rücksetzen freigegeben/Stopp über Bedieneinheit freigeben 15: Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion/Stopp über Bedieneinheit freigeben	14	6-71
	76	P76	Steuerung des Kühlventilators	0: Betrieb bei eingeschalteter Versorgungsspannung 1: Steuerung des Kühlventilators	0	6-74
	77	P77	Schreibschutz für Parameter ③	0: Schreiben nur während eines Stopps möglich 1: Schreiben gesperrt (mit Ausnahme bestimmter Parameter) 2: Schreiben während des Betriebs möglich	0	6-75
	78	P78	Reversierverbot	0: Recht- und Linkslauf möglich 1: Linkslauf gesperrt 2: Rechtslauf gesperrt	0	6-78
Drehzahl-/Geschw.-vorwahl	80	P80	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	81	P81	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	82	P82	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	83	P83	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (5)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Drehzahl-/ Geschw.-vorwahl	84	P84	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	85	P85	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	86	P86	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
	87	P87	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz / ---	---	6-16
PID-Regelung	88	P88	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	20: Rückwärtslauf 21: Vorwärtslauf	20	6-82
	89	P89	PID-Proportionalwert ③	0,1–999 % / ---	100 %	6-82
	90	P90	PID-Integrierzeit ③	0,1–999 s / ---	1 s	6-82
PID-Regelung	91	P91	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / ---	---	6-82
	92	P92	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / ---	---	6-82
	93	P93	Sollwertvorgabe über Parameter ③	0–100 %	0 %	6-82
	94	P94	PID-Differenzierzeit ③	0,01–10 s / ---	---	6-82
Schlupfkompensation	95	P95	Motornennschlupf	0–50 % / ---	---	6-92
	96	P96	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s	6-92
	97	P97	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0 / ---	---	6-92
Automatische Drehmomentanhebung	98	P98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)	0,1–3,7 kW ⑥ / ---	---	6-93
	99	P99	Motorkonstante R1	0–50 Ω / ---	---	6-94
Kalibrierfunktionen	C1 (901) ⑤	C 1	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	6-95
	C2 (902) ⑤	C 2	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz	6-38
	C3 (902) ⑤	C 3	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–300 %	0 % ④	6-38
	C4 (903) ⑤	C 4	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	0–300 %	96 % ④	6-38
	C5 (904) ⑤	C 5	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz	6-38
	C6 (904) ⑤	C 6	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	20 % ④	6-38
	C7 (905) ⑤	C 7	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	100 % ④	6-38
	C8 (269) ⑤	C 8	Werksparameter: nicht einstellen!			

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (6)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Löschfunktionen	CLr	CLr	Parameter löschen	0: Parameter nicht löschen 1: Parameter löschen 10: alle Parameter löschen	0	6-99
	ECL	ECL	Alarmliste löschen ③	0: Alarmliste nicht löschen 1: Alarmliste löschen	0	6-100
Folgende Kommunikationsparameter sind nur für Frequenzumrichter mit RS485-Schnittstelle gültig. (Bei Anschluss der Bedieneinheit FR-PU04 ist die Bedienung über das Bedienfeld deaktiviert.)						
Kommunikationsparameter	n1 (331) ⑤	n 1	Stationsnummer	0–31	0	6-103
	n2 (332) ⑤	n 2	Übertragungsrate	48: 4800 Baud 96: 9600 Baud 192: 19200 Baud	192	6-103
	n3 (333) ⑤	n 3	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1: Datenlänge 8 10 / 11: Datenlänge 7	1	6-103
	n4 (334) ⑤	n 4	Paritätsprüfung	0: keine Paritätsprüfung 1: Prüfung auf ungerade Parität 2: Prüfung auf gerade Parität	2	6-103
	n5 (335) ⑤	n 5	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / ---	1	6-103
	n6 (336) ⑤	n 6	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999 s / ---	---	6-103
	n7 (337) ⑤	n 7	Antwort-Wartezeit	0–150 ms / ---	---	6-103
	n8 (338) ⑤	n 8	Betriebskommando schreiben	0: Steuerung über Computer 1: Steuerung über externe Signale	0	6-121
	n9 (339) ⑤	n 9	Drehzahlkommando schreiben	0: Steuerung über Computer 1: Steuerung über externe Signale	0	6-121
	n10 (340) ⑤	n 10	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0: wie Parameter 79 1: serielle Kommunkation	0	6-123
	n11 (341) ⑤	n 11	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0: CR-/LF-Anweisung deaktiviert 1: CR-Anweisung aktiviert 2: CR-/LF-Anweisung aktiviert	1	6-103
	n12 (342) ⑤	n 12	Auswahl E²PROM-Zugriff	0: in RAM und E²PROM schreiben 1: nur in RAM schreiben	0	6-125
	n13 (145) ⑤	n 13	Auswahl der Landessprache	0: Japanisch 1: Englisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Spanisch 5: Italienisch 6: Schwedisch 7: Finnisch	1	6-126

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (7)*

Funktion	Parameter	LED-Anzeige	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Ref.-seite
Kommunikationsparameter	n14 (990) ⑤	n 14	Signalton bei Tastenbetätigung ③	0: Signalton AUS 1: Signalton EIN	1	6-127
	n15 (991) ⑤	n 15	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung ③	0 (dunkel) bis 63 (hell)	58	6-127
	n16 (992) ⑤	n 16	LCD-Anzeige der Bedieneinheit ③	0: wählbar zwischen Ausgangsfrequenz und -strom 100: **im Stoppzustand:** Eingestellte Frequenz oder Ausgangsfrequenz **im Betrieb:** Ausgangsfrequenz oder Ausgangsstrom	0	6-128
	n17 (993) ⑤	n 17	Verbindungsfehler / Bedieneinheit sperren	0: keine Verbindungsfehlerüberwachung 1: Fehlermeldung bei Verbindungsfehler 10: keine Verbindungsfehlerüberwachung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)	0	6-129

Tab. 6-1: *Übersicht der Parameter (8)*

Anmerkungen zur Tabelle:

① FR-S 520 S EC/ECR, FR-S 540-0,4 k und 0,75 k = 6 %, FR-S 540-1,5 k und 2,2 k = 5 %, FR-S 540-3,7 k = 4 %

② Einstellbereich FR-S 520 S EC/ECR = 0–500 V, FR-S 540 EC/ECR = 0–800 V; Wert 888 = 95 % der Eingangsspannung

③ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ gesetzt ist. Parameter 53, 70 und 72 können nur in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ verändert werden.

④ Die Werte sind von der Einstellung der Kalibrierungsparameter abhängig.

⑤ Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

⑥ Einstellbereich FR-S 520 S EC/ECR = 0,1–3,7 kW, FR-S 540 EC/ECR = 0,2–3,7 kW

HINWEIS

Die Einstellung „---“ auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters entspricht der Einstellung „9999“ bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU04.

6.3 Manuelle Drehmomentanhebung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
0	Drehmoment-anhebung (manuell)	MBoost1	0–15 %	4 / 5 / 6 %	FR-S 520 S EC/ECR, FR-S 540-0,4 k und 0,75 k = 6 %, FR-S 540-1,5 k und 2,2 k = 5 %, FR-S 540-3,7 k = 4 %
46	2. Manuelle Drehmoment-anhebung	MBoost2	0–15 % / ---	---	---: Funktion deaktiviert; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
71	Motorauswahl
98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)

Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter 0 und 46 kann die Ausgangsspannung bei kleinen Ausgangsfrequenzen angehoben werden. Die Funktion zur manuellen Drehmomentanhebung ist immer dann einzusetzen, wenn ein hohes Anlaufmoment oder ein hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl gefordert ist.

Über die Eingangsklemme RT ist eine Umschaltung zwischen den Parametern 0 und 46 möglich.

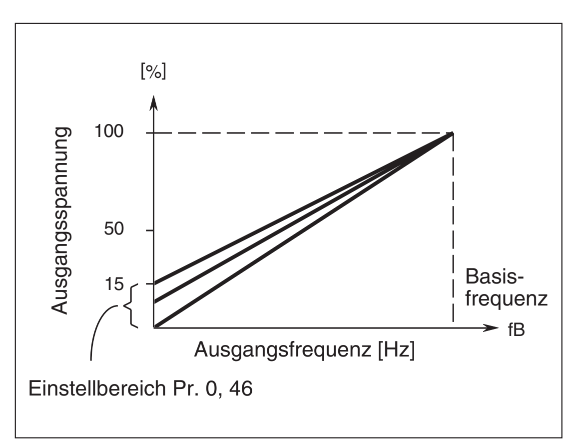


Abb. 6-1:
Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Ausgangsspannung

I000001C

Einstellung

Der eingestellte Wert gibt den Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung an, auf den die Ausgangsspannung erhöht wird. Vom Zeitpunkt des Anlaufens bis zum Erreichen der Betriebsfrequenz und -spannung steigt die Spannung direkt proportional zur Frequenz.

Parameter 46 wird über Klemme RT aktiviert. Mittels Parameter 60 bis 63 wird einer Klemme die Funktion RT zugewiesen.

Stellen Sie bei Anschluss eines fremdbelüfteten Motors die Werte wie folgt ein:

- FR-S 520 S-0,2 k bis 0,75 k … 6 %
- FR-S 520 S-1,5 k … 4 %
- FR-S 540-0,4 k und 0,75 k ... 6 %
- FR-S 540-1,5 k ... 4 %
- FR-S 540-2,2 k und 3,7 k ... 3 %

Wird die Werkseinstellung nicht verändert und mit Parameter 71 ein Wert zur Wahl eines fremdbelüfteten Motors eingestellt, ändert sich die Einstellung des Parameters 0 auf einen der oben aufgeführten Werte.

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. die zweite Beschleunigungs-/Bremszeit aktiv.

Ein zu großer Einstellwert der Parameter 0 und 46 kann eine Überhitzung des Motors oder eine Überstromauslösung zur Folge haben. Der Richtwert liegt bei etwa 10 %.

Über die Eingangsklemme RT ist eine Umschaltung zwischen den Parametern 0 und 46 möglich. Die Funktionszuweisung der RT-Klemme erfolgt über Parameter 60 bis 63.

Ist die automatische Drehmomentanhebung über Parameter 98 angewählt, sind die Parameter 0 und 46 unwirksam.



ACHTUNG:
Die Einstellung sollte mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden.

Ist der eingestellte Wert zu hoch gewählt, wird der Motor mit Überspannung betrieben und geht somit in die magnetische Sättigung. Bei einem gesättigten Motor steigt die Stromaufnahme sehr stark an, ohne dass sich daraus ein verbessertes Drehmoment ergibt. Aus diesem Grund sollte die Einstellung nur schrittweise und in kleinen Einheiten soweit erhöht werden, bis ein ausreichendes Drehmoment erreicht ist.

Die Angaben des Motorenherstellers sind zu beachten.

6.4 Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbe-reich	Werksein-stellung	Bemer-kung
1	Maximale Ausgangsfrequenz	Max.F1	0–120 Hz	50 Hz	—
2	Minimale Ausgangsfrequenz	Min.F1	0–120 Hz	0 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
13	Startfrequenz
30	Anzeige d. Parameter des erw. Funktionsbereiches
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom

Beschreibung

Die Parameter dienen zur Einstellung der oberen und unteren Grenze der Ausgangsfrequenz.

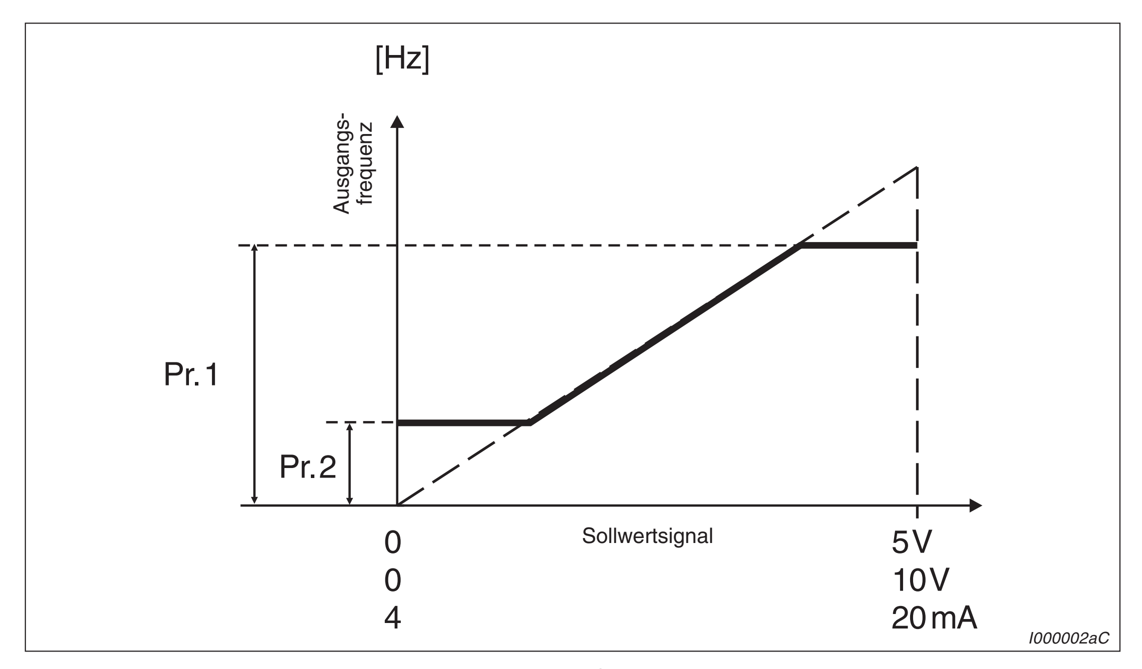


Abb. 6-2: *Minimale und maximale Ausgangsfrequenz*

Einstellung

Mit Parameter 1 kann die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden. Dieser Wert ist die Ausgangsfrequenz, welche unabhängig von der Ansteuerung nicht überschritten wird.

Mit Parameter 2 kann die minimale Ausgangsfrequenz zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden.

HINWEIS Soll über das an den Klemmen 2-5 angeschlossene Potentiometer eine Frequenz größer als 50 Hz eingestellt werden, ist die Einstellung von Parameter 1 und 38 (bzw. Parameter 39 bei Strom-Sollwertvorgabe über die Klemmen 4-5) zu beachten.



ACHTUNG:
Ist der Wert von Parameter 2 größer als der Wert von Parameter 13, startet der Motor mit der in Parameter 2 eingestellten Frequenz, sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal erhält, auch wenn kein Sollwert anliegt.



ACHTUNG:
Soll der Motor über seine angegebene Nenndrehzahl hinaus betrieben werden, ist mit dem Motorenhersteller Rücksprache zu halten, inwieweit diese Betriebsart für den verwendeten Motorentyp zulässig ist. Ein Betrieb mit überhöhter Drehzahl kann zu Motorschäden führen.

6.5 Motorarbeitspunkt und Grundfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	V/f-Knl1	0–120 Hz	50 Hz	—
19	Maximale Ausgangsspannung	Max.U	0–500 V / 888 / --- ①	888	888: 95 % d. Netzspg., ---: Netzspg.; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
47	2. V/f-Kennlinie	V/f-Knl2	0–120 Hz / ---	---	---: Funktion deaktiviert; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
14	Auswahl der Lastkennlinie
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
71	Motorauswahl
98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)

① FR-S 540-0,4 k bis 3,7 k EC/ECR: 0–800 V, 888, ---

Beschreibung

Die Parameter dienen zur Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.

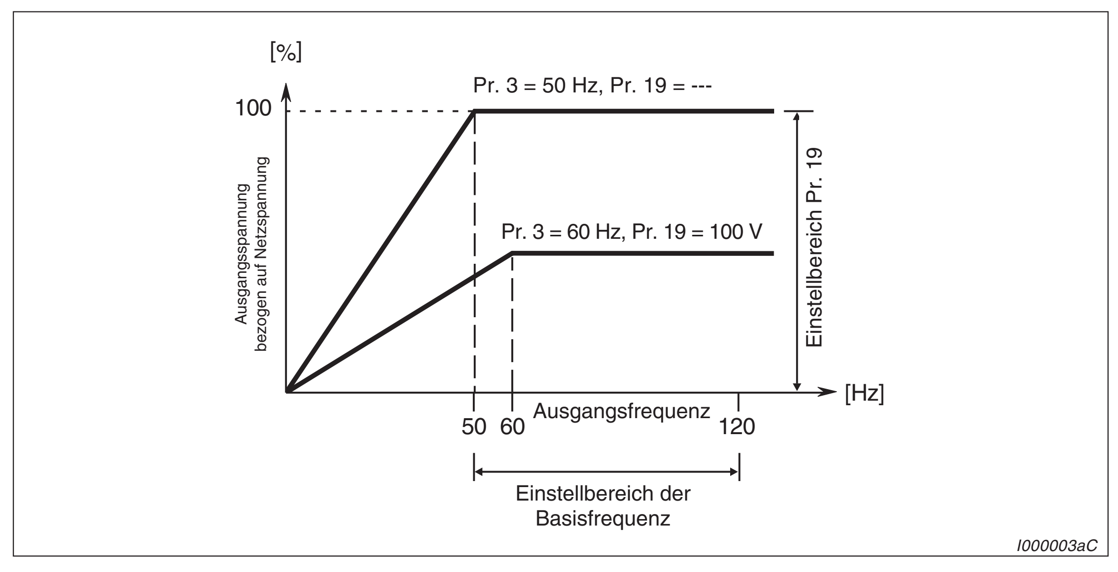


Abb. 6-3: *Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz*

Einstellung

Über die Parameter 3 und 47 kann die Ausgangsfrequenz, bei der die Ausgangsspannung ihren maximalen Wert annimmt, in einem Bereich von 0 Hz bis 120 Hz frei eingestellt werden. Im Regelfall wird hier die Nennfrequenz des Motors eingestellt. Die Angaben über die Nennfrequenz sind dem Typenschild des Motors zu entnehmen.

Die zweite V/f-Kennlinie (2. Basisfrequenz) wird über die Klemme RT angewählt. Verwenden Sie Parameter 60 bis 63, um einer Klemme die Funktion RT zuzuweisen.

Über Parameter 19 kann die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters festgelegt werden. Der Parameter wird hierzu auf die maximal zulässige Ausgangsspannung (siehe Typenschild des Motors) eingestellt.

Mit der Grundeinstellung „888“ erreicht die maximale Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung. Mit der Einstellung „---" erreicht die maximale Ausgangsspannung den Wert der Netzeinspeisung des Frequenzumrichters.



ACHTUNG:
Auch bei einer niedrigen Einstellung der maximalen Ausgangsspannung über Parameter 19 ist darauf zu achten, dass die Spitzenspannung dieselben Werte wie bei einer Einstellung auf maximale Spannung erreicht. Auf genügende Isolationsfestigkeit des Motors ist daher zu achten.

Mit Hilfe der beiden Parameter 3 und 19 lässt sich der Motortypenpunkt im Bereich von 0 V bis zur Anschlussspannung und die Basisfrequenz im Bereich von 0 bis 120 Hz frei einstellen. Ein Betrieb von Motoren mit Sonderspannungen und/oder Sonderfrequenzen ist somit problemlos möglich.

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. die zweite Beschleunigungs-/Bremszeit aktiv.

6.6 Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
4	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RH	NVorwhl 1	0–120 Hz	50 Hz	—
5	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RM	NVorwhl 2	0–120 Hz	30 Hz	—
6	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RL	NVorwhl 3	0–120 Hz	10 Hz	—
24 – 27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	NVorwhl 4 : NVorwhl 7	0–120 Hz/ ---	---	---: keine Drehzahl-/ Geschwindig-keitsvorwahl; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
80 – 87	8. bis 15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl		0–120 Hz/ ---	---	---: keine Drehzahl-/ Geschwindig-keitsvorwahl; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
1	Maximale Ausgangs-frequenz
2	Minimale Ausgangs-frequenz
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
79	Betriebsartenwahl
n9	Drehzahlkommando schreiben
n10	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation

Beschreibung

Die Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügen über 15 fest einstellbare Frequenzen (Geschwindigkeiten), die vom Benutzer nach Bedarf über die Parameter 4, 5, 6 sowie über Parameter 24 bis 27 und 80 bis 87 vorgegeben werden können.

Die Auswahl der fest eingestellten Ausgangsfrequenzen erfolgt über die Klemmen RH, RM, RL oder REX. Der Frequenzumrichter muss sich hierzu in der Betriebsart „Extern“ oder im kombinierten Betrieb „Extern/PU“ (Pr. 79 = 3 oder 4) befinden.

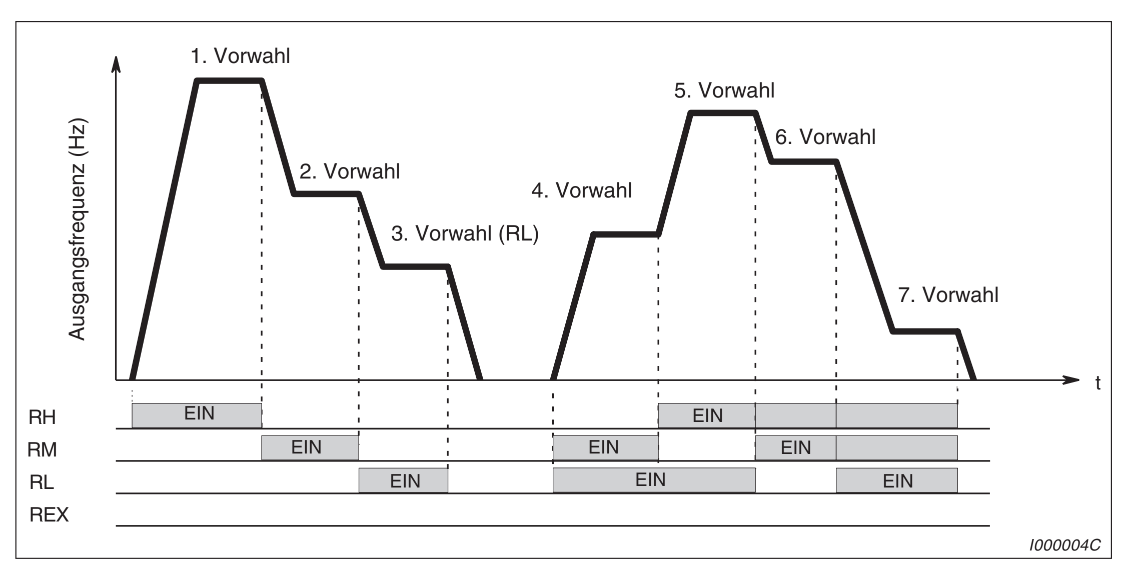


Abb. 6-4: *Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung*

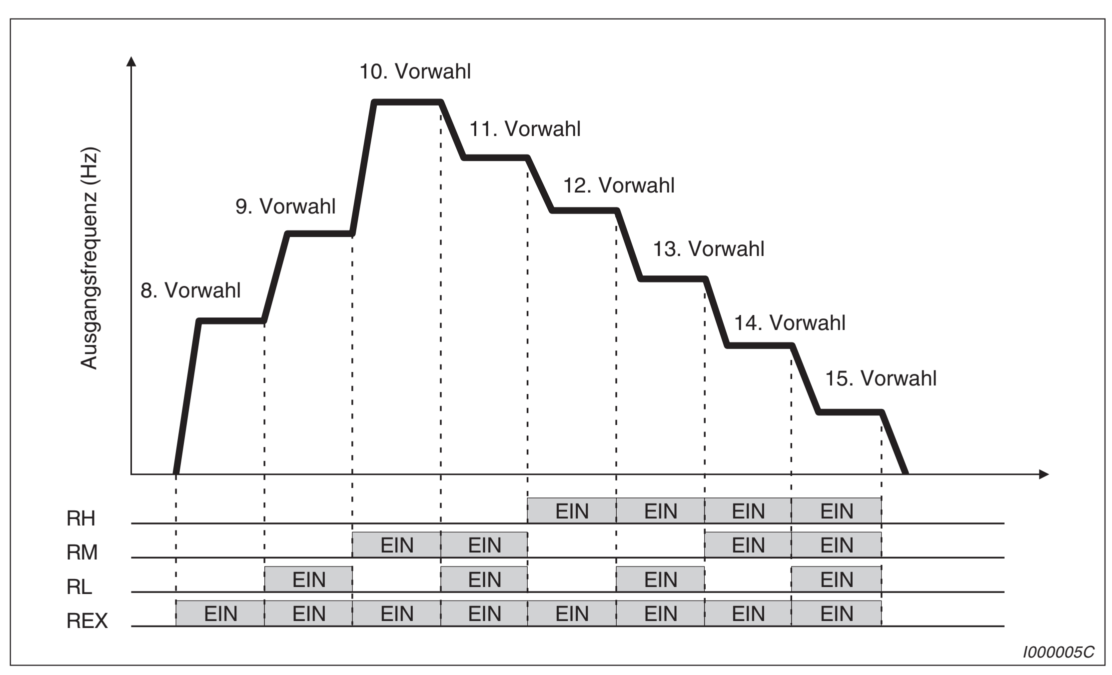


Abb. 6-5: *Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung*

Einstellung

Die Einstellung der Frequenzwerte erfolgt über die entsprechenden Parameter.

Es besteht die Möglichkeit, die Parameter der Drehzahl- und Geschwindigkeitsvorwahl im Bereich von 0 bis 120 Hz während des Betriebes zu ändern. Die Werte werden nach dem Einlesen des entsprechenden Parameters über den Digital Dial des Bedienfeldes oder die Tasten ▲ und ▼ der Bedieneinheit FR-PU04 geändert und nach Betätigung der SET-Taste gespeichert. Beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgt die Übernahme der Werte durch Betätigung der WRITE-Taste. Der Speichervorgang ist auch in der externen Betriebsart freigegeben.
Das Einlesen des Parameterwertes erfolgt über die SET-Taste (Bedienfeld) oder die READ-Taste (FR-PU04).

Die Funktionszuweisung der Klemmen RH, RM, RL und REX erfolgt über Parameter 60 bis 63.

HINWEISE

Die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte haben eine höhere Priorität als die Geschwindigkeitsvorgaben über die Klemmen 2-5 und 4-5 bzw. den Digital Dial. Werden die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte und der Digital Dial in der kombinierten Betriebsart verwendet (Parameter 79 = 3), haben die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte die höhere Priorität.

Werden ausschließlich die Parameter 4, 5 und 6 zur Geschwindigkeitsvorwahl verwendet (Parameter 24 bis 27 = „---") und versehentlich zwei Geschwindigkeiten gleichzeitig ausgewählt, so haben die Klemmen folgende Priorität: RL vor RM und RM vor RH.

Die Parameter 24 bis 27 und 80 bis 87 besitzen untereinander keine Prioritäten.

Die Parameterwerte können auch während des Betriebes verändert werden.

Werden während der Auswahl der zweiten Funktionen die Klemmenzuweisungen über Parameter 60 bis 63 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Die Klemmen zur externen Frequenzvorgabe haben folgende Priorität:
JOG > Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl > AU (Klemme 4) > Klemme 2

6.7 Beschleunigungs- und Bremszeit

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
7	Beschleunigungszeit	BeschT1	0–999 s	5 s	—
8	Bremszeit	BremsT1	0–999 s	5 s	—
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	Ref.frg	1–120 Hz	50 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
44	2. Beschleunigungs-/ 2. Bremszeit	Br/BeT2	0–999 s	5 s	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
45	2. Bremszeit	BremsT2	0–999 s/ ---	---	---: Beschl.-zeit = Bremszeit; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Die Parameter dienen zur Festlegung der Beschleunigungs-/Bremszeiten. Je größer der eingestellte Parameterwert, desto kleiner ist die Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit.

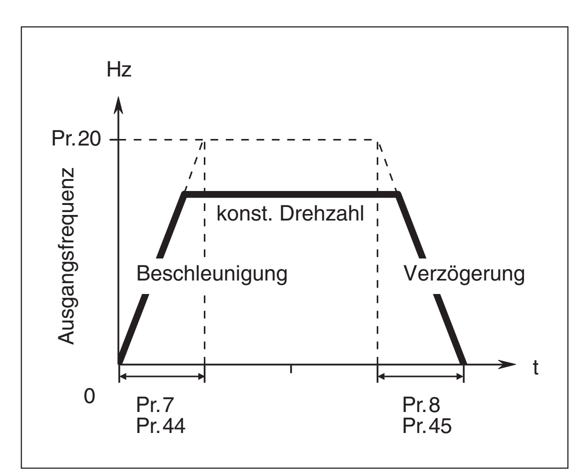


Abb. 6-6:
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

I000006C

Einstellung

Mit den Parametern 7 und 44 können die Beschleunigungszeiten für den Antrieb festgelegt werden. Die Beschleunigungszeit beschreibt den Zeitraum (in Sekunden), der benötigt wird, um von 0 Hz bis zu der in Parameter 20 festgelegten Frequenz zu beschleunigen.

Die Bremszeiten, also der Zeitraum (in Sekunden), in dem der Antrieb von der in Parameter 20 festgelegten Frequenz bis auf 0 Hz abgebremst wird, können über Parameter 8 und 45 festgelegt werden.

Der zweite Parametersatz wird über die RT-Klemme ausgewählt. Durch Umschaltung der Parametersätze lassen sich Motoren mit unterschiedlichen Daten und Eigenschaften am Frequenzumrichter betreiben.

HINWEISE

Eine Änderung von Parameter 20 hat keinen Einfluss auf die Parameter 38 und 39 (Verstärkung für die Sollwertvorgabe).

Ist einer der Parameterwerte 7, 8, 44 oder 45 auf „0“ gesetzt, beträgt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 0,04 s.

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. die zweite Drehmomentanhebung aktiv.

Die durch das Trägheitsmoment vorgegebene minimale Beschleunigungs-/Bremszeit kann durch die Parametereinstellungen nicht unterschritten werden.

6.8 Elektronischer Motorschutzschalter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	MSchutz1	0–50 A	Nennstrom ①	—

Steht in Beziehung zu Parameter
71 Motorauswahl

① Werksseitig ist Parameter 9 bei Frequenzumrichtern der Leistungsklassen 0,2 k bis 0,75 k auf 85 % des Umrichternennstromes eingestellt.

Beschreibung

Die Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügen über einen internen elektronischen Motorschutzschalter. Dieser elektronische Motorschutzschalter erfasst die Motorfrequenz und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast. Der elektronische Motorschutzschalter dient in erster Linie zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung bei Betrieb mit Teildrehzahlen und hohem Motordrehmoment. Dabei wird unter anderem die reduzierte Kühlleistung des Motorventilators berücksichtigt.

Einstellung

In Parameter 9 wird der Motornennstrom bei 50 Hz laut Typenschild eingegeben.

Um den elektronischen Motorschutzschalter zu deaktivieren, wird Parameter 9 auf „0“ gesetzt.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 auf „1“ zu setzen, um den vollen Drehzahlbereich ohne thermische Deklassierung des Motors zu nutzen. Anschließend wird Parameter 9 auf den Nennstrom eingestellt.

HINWEISE

Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen, ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. In diesem Fall ist der Motorschutzschalter abzuschalten. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutz (z. B. Bimetallrelais), der zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet wird, gewährleistet werden.

Bei einer großen Leistungsabweichung zwischen Frequenzumrichter und Motor und kleinem Parameterwert ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutzschalter, der zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet wird, gewährleistet werden.

Der thermische Motorschutz von Sondermotoren muss durch einen externen Motorschutzschalter gewährleistet werden.

6.9 DC-Bremsung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	GS Br.F	0–120 Hz	3 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
11	DC-Bremsung (Zeit)	GS BR.T	0–10 s	0,5 s	
12	DC-Bremsung (Spannung)	GS BR.U	0–15 %	6 %	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügt über eine einstellbare DC-Bremsfunktion.

Durch Aufschaltung einer getakteten Gleichspannung auf den Motorständer wird der Motor in der Art einer Wirbelstrombremse stillgesetzt. Hierdurch lassen sich hohe Stoppgenauigkeiten bei Positionierantrieben realisieren.

Durch die getaktete Gleichspannung im Motorständer lassen sich Haltemomente von ca. 25 bis 30 % des Motornennmomentes erzielen.

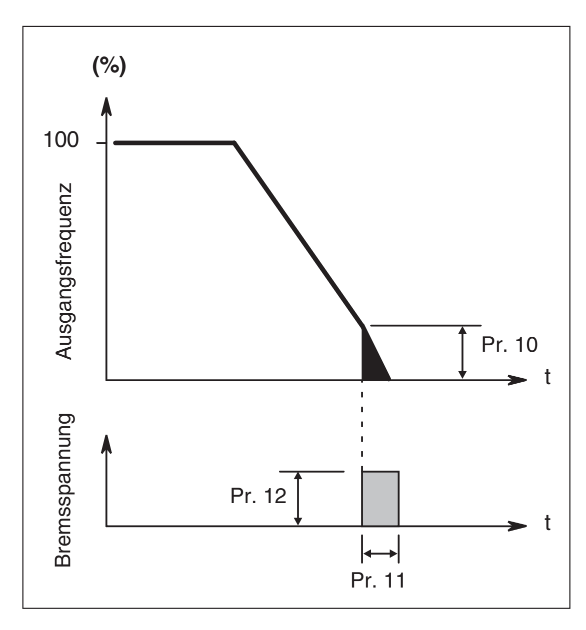


Abb. 6-7:
Parameter für die DC-Bremsung

I000007C

Einstellung

Die Vorgabe der Startfrequenz für die DC-Bremsung wird in Parameter 10 eingegeben. Sobald die Ausgangsfrequenz die in diesem Parameter eingestellte Frequenz erreicht oder unterschreitet und kein Startsignal am Frequenzumrichter anliegt, wird die DC-Bremsung aktiviert.

In Parameter 11 wird die Einschaltdauer der DC-Bremsung eingegeben. Soll die DC-Bremsung inaktiv sein, ist der Wert des Parameters auf „0“ zu setzen.

In Parameter 12 wird die Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Eingangsspannung eingegeben. Die Höhe des Bremsmomentes ist annähernd proportional zur Höhe der Gleichspannung.

HINWEIS Die DC-Bremsung ist nicht als Ersatz einer Haltebremse zu sehen.

6.10 Startfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
13	Startfrequenz	F Start	0–60 Hz	0,5 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
2 Minimale Ausgangsfrequenz

Beschreibung

Sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal und ein Referenzsignal erhält, welches größer oder gleich der eingestellten Startfrequenz ist, wird der Motor mit der eingegebenen Startfrequenz gestartet.

Einstellung

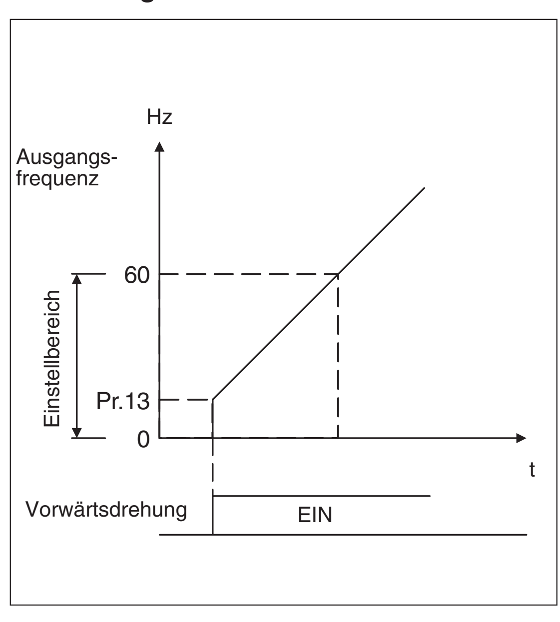
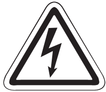


Abb. 6-8:
Parameter für die Startfrequenz

I000008C

HINWEIS Ist das Referenzsignal kleiner als die mit Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, bleibt der Motor im Stillstand.

Beispiel ▽ Ist Parameter 13 auf „5 Hz“ eingestellt, startet der Motor, wenn das Referenzsignal 5 Hz erreicht. △



GEFAHR:
Ist der Wert von Parameter 13 gleich oder kleiner als der in Parameter 2 eingestellte Wert, startet der Motor direkt nach Schalten des Startsignales mit der voreingestellten Frequenz.

6.11 Lastkennlinienwahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
14	Auswahl der Lastkennlinie	V/fLast	0–3	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
0	Drehmomentanhebung (manuell)
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)

Beschreibung

Mit Parameter 14 kann die Ausgangskennlinie des Frequenzumrichters optimal an die Applikation angepasst werden.

Einstellung

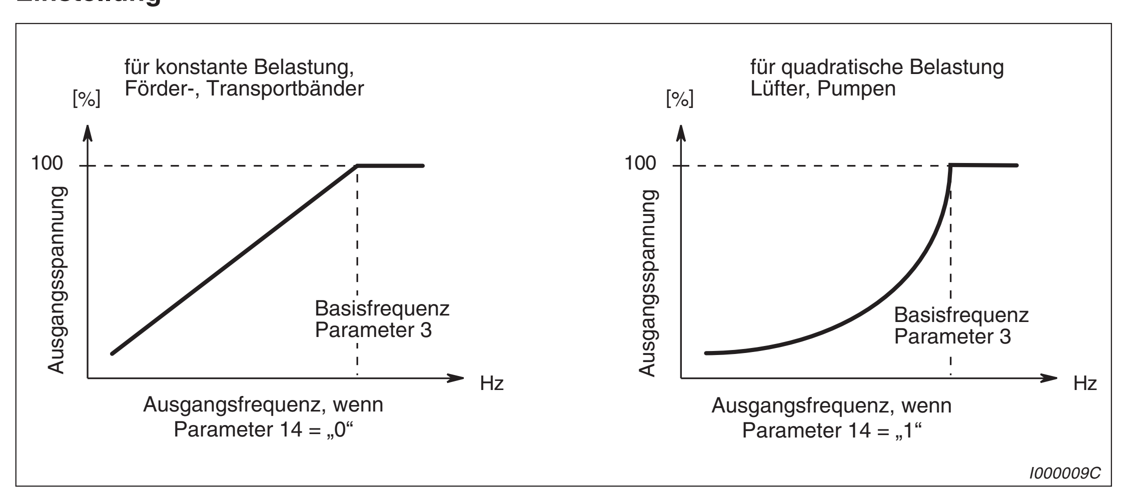


Abb. 6-9: *Lineare und quadratische Kennlinie*

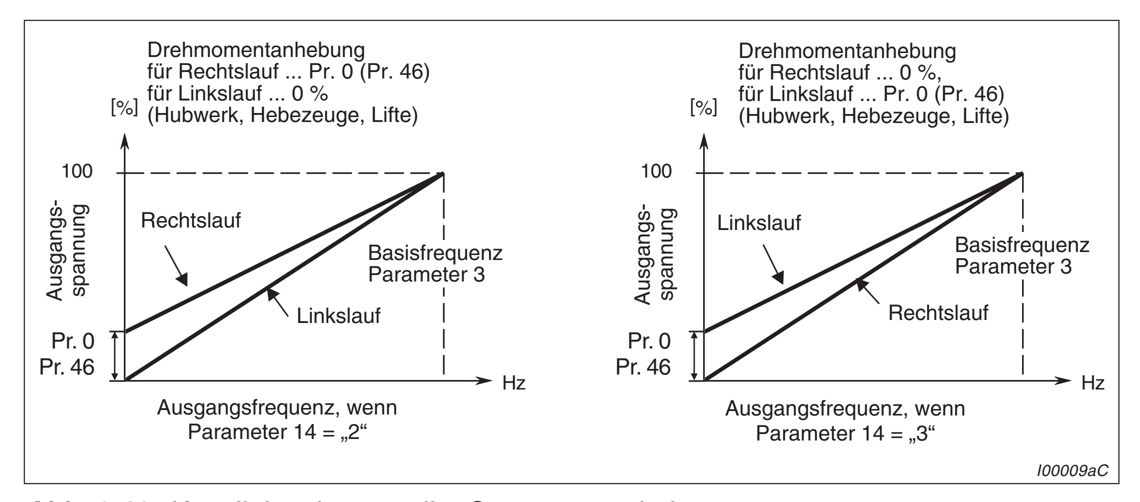


Abb. 6-10: *Kennlinie mit manueller Spannungsanhebung*

HINWEIS Bitte beachten Sie die Hinweise auf der Folgeseite.

HINWEISE

Unabhängig von der Einstellung von Parameter 14 wird mit dem RT-Eingang der zweite Parametersatz angewählt. Die Funktionszuweisung der RT-Klemme erfolgt mittels der Parameter 60–63.

Ist die automatische Drehmomentanhebung angewählt (siehe Parameter 98), so ist der Parameterwert von Parameter 14 unwirksam.

6.12 Tipp-Betrieb

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
15	Tipp-Frequenz	H Tipp	0–120 Hz	5 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
16	Beschl.-/Bremszeit im Tipp-Betrieb	T Tipp	0–999 s	0,5 s	

Steht in Beziehung zu Parameter	
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Der Tipp-Betrieb dient zur Einrichtung einer Maschine. Sobald der Frequenzumrichter das Startsignal erhält, wird mit der voreingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit (Parameter 16) auf die in Parameter 15 (Tipp-Frequenz) eingegebene Frequenz beschleunigt. Sobald das Startsignal entfällt, bremst der Frequenzumrichter mit der in Parameter 16 vorgegebenen Zeit zum Stillstand ab.

Wählen Sie den Tipp-Betrieb in der externen Betriebsart, indem Sie einer Klemme die JOG-Funktion zuweisen und das Signal einschalten. Starten Sie anschließend den Tipp-Betrieb über das STF- oder STR-Signal.

Bei Frequenzumrichtern, die über eine RS485-Schnittstelle verfügen, können Sie den Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit FR-PU04 (siehe Seite 5-26) wählen. Starten Sie den Tipp-Betrieb durch Betätigung der FWD- oder REV-Taste.

Einstellung

In Parameter 15 wird die Ausgangsfrequenz für den Tipp-Betrieb eingetragen.

Die Beschleunigungs- und Bremszeit zu Beginn und zum Ende des Tipp-Betriebs wird in Parameter 16 festgelegt. Im Tipp-Betrieb ist damit die Beschleunigungszeit gleich der Bremszeit. Die in Parameter 16 festgelegten Werte beziehen sich auf die in Parameter 20 festgelegte Referenzfrequenz.

Das Diagramm in der folgenden Abbildung zeigt die Zeitverläufe.

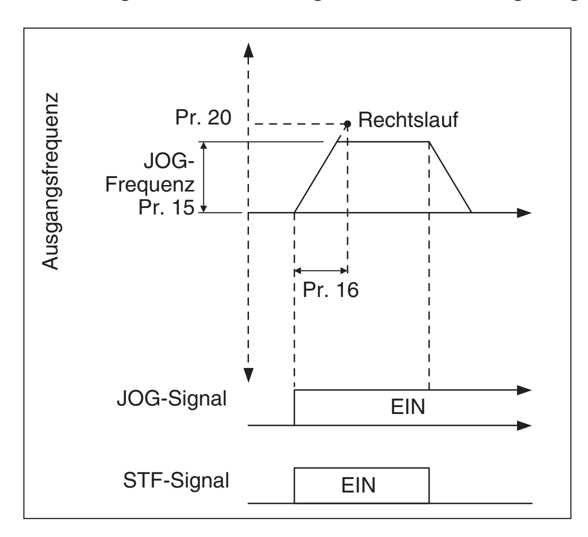


Abb. 6-11:
Zeitverläufe der Signale im Tipp-Betrieb

I000620C

HINWEISE

Bei der S-förmigen Kennlinie (Muster A, siehe Abb. 6-15, Seite 6-32) ist die eingestellte Zeit die Zeit, die zum Erreichen der Basisfrequenz (Parameter 3) benötigt wird.

Beschleunigungs- und Bremszeit können im Tipp-Betrieb nicht separat eingestellt werden.

Der in Parameter 15 eingestellte Wert sollte nicht kleiner als der Wert von Parameter 13 „Startfrequenz“ sein.

Die Zuweisung der JOG-Funktion an eine Klemme erfolgt über Parameter 60 bis 63.

6.13 Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
17	Drehrichtungs-vorgabe RUN-Taste		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1	—

Beschreibung

Mit Parameter 17 kann die Drehrichtung des Motors bei Betätigung der RUN-Taste auf dem Bedienfeld gewählt werden.

Einstellung

Zur Anwahl der Rechtsdrehung wird Parameter 17 auf „0“, zur Anwahl der Linksdrehung auf „1“ gesetzt.

REFERENZ

Parameter 19 ⇒ siehe Parameter 3 (Seite 6-14)
Parameter 20 ⇒ siehe Parameter 7, 8 (Seite 6-18)

6.14 Anwahl der Strombegrenzung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
21	Anwahl der Strombegrenzung		0–31 / 100	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1	—

Beschreibung

Die Stromgrenze und die intelligente Ausgangsstromüberwachung können deaktiviert werden.

Eine Übersicht zur richtigen Einstellung des Parameters 21 enthält Tabelle 6-2 auf der folgenden Seite.

Einstell-wert	Intelligente Ausgangs-strom-überwachung	Stromgrenze			Ausgabe des OL-Signals	
		Beschleuni-gungs-phase	Konstante Drehzahl	Verzögerungs-phase	Kein Alarm	Stopp mit Alarm „OLT“
0	✔	✔	✔	✔	✔	—
1	—	✔	✔	✔	✔	—
2	✔	—	✔	✔	✔	—
3	—	—	✔	✔	✔	—
4	✔	✔	—	✔	✔	—
5	—	✔	—	✔	✔	—
6	✔	—	—	✔	✔	—
7	—	—	—	✔	✔	—
8	✔	✔	✔	—	✔	—
9	—	✔	✔	—	✔	—
10	✔	—	✔	—	✔	—
11	—	—	✔	—	✔	—
12	✔	✔	—	—	✔	—
13	—	✔	—	—	✔	—
14	✔	—	—	—	✔	—
15	—	—	—	—	✔	—
16	✔	✔	✔	✔	—	✔
17	—	✔	✔	✔	—	✔
18	✔	—	✔	✔	—	✔
19	—	—	✔	✔	—	✔
20	✔	✔	—	✔	—	✔
21	—	✔	—	✔	—	✔
22	✔	—	—	✔	—	✔
23	—	—	—	✔	—	✔
24	✔	✔	✔	—	—	✔
25	—	✔	✔	—	—	✔
26	✔	—	✔	—	—	✔
27	—	—	✔	—	—	✔
28	✔	✔	—	—	—	✔
29	—	✔	—	—	—	✔
30	✔	—	—	—	—	✔
31	—	—	—	—	—	✔
100 A	✔	✔	✔	✔	✔	—
100 B	—	—	—	—	✔	—

Tab. 6-2: *Einstellung von Parameter 21 (A = antreiben, B = bremsen)*

HINWEIS

Bei großen Lasten oder kleinen Beschleunigungs-/Bremszeiten kann der Abschaltschutz für Überstrom ansprechen und der Motor stoppt nicht in der vorgegebenen Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie Parameter 21 und die Stromgrenze auf die passenden Werte ein.

Ist über Parameter 21 die intelligente Ausgangsstromüberwachung angewählt (Werkseinstellung), wird bei einer Einstellung von Parameter 22 auf einen Wert von größer oder gleich 170 % kein ausreichendes Drehmoment mehr erzeugt. Deaktivieren Sie in diesem Fall die intelligente Ausgangsstromüberwachung.

Deaktivieren Sie die intelligente Ausgangsstromüberwachung beim Einsatz des Frequenzumrichters in Hubapplikationen, da die Last aufgrund eines nicht ausreichenden Drehmomentes herabsinken kann.



ACHTUNG:
Die Schutzfunktion zur Begrenzung des Motorstromes kann ein Abschalten des Umrichters nicht verhindern, wenn ein plötzlicher Stromanstieg zum Beispiel aufgrund eines Kurzschlusses auftritt.

Führen Sie vor dem Betrieb immer einen Probelauf aus. Die Beschleunigungs-/Bremszeit kann während einer Strombegrenzung ansteigen.
Beim Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit kann es zu Geschwindigkeitsschwankungen kommen.

6.15 Überstromschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
22	Strombegrenzung	ISchutz1	0–200 %	150 %	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	ISchutz2	0–200 % / ---	---	---: konst. Stromgrenze (Pr. 22); Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz		0–120 Hz	50 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter können die Werte für die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) eingestellt werden.

Im Feldschwächbereich (oberhalb der Motor-Basisfrequenz) benötigt der Motor für Beschleunigungsvorgänge wesentlich mehr Strom. Um den Überlastschutz des Motors in diesem Fall zu verbessern, ist es möglich, die Strombegrenzung bei hohen Frequenzen herabzusetzen. (Anwendung: Zentrifuge bei hoher Drehzahl).

Über Parameter 23 wird die Veränderung der Strombegrenzung im Frequenzbereich ab der in Parameter 28 eingestellten Frequenz vorgegeben. Wenn z. B. Parameter 28 auf 75 Hz eingestellt ist, wird der Wert des Motor-Kippschutzes bei einer Ausgangsfrequenz von 100 Hz auf 112,5 % verringert, wenn Parameter 23 auf 100 % eingestellt ist und auf 81,25 %, wenn Parameter 23 auf 50 % eingestellt wird (siehe auch Formel auf Seite 6-31). In der Regel wird Parameter 28 auf 50 Hz und Parameter 23 auf 100 % eingestellt.

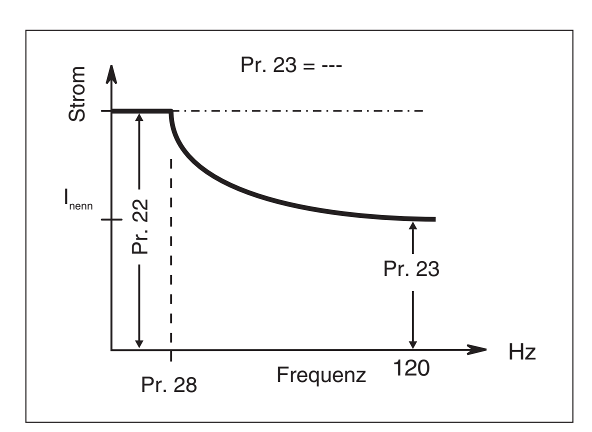


Abb. 6-12:
Verlauf der Stromgrenze

I000012aC

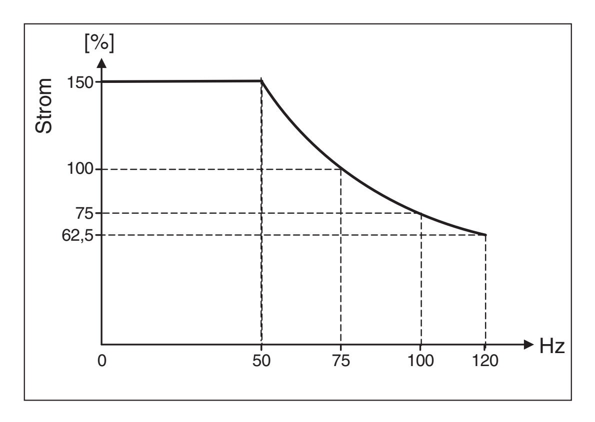


Abb. 6-13:
Verlauf der Stromgrenze für Pr. 22 = 150 %, Pr. 23 = 100 % und Pr. 28 = 50 Hz

I000013aC

Einstellung

Stellen Sie in Parameter 22 die Stromgrenze ein. Ist der Parameter auf „0“ eingestellt, ist keine Strombegrenzung wirksam.

Um die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz herabzusetzen, stellen Sie die Startfrequenz in Parameter 28 und die Abnahme in Parameter 23 ein.

Die Stromgrenze in Prozent kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Stromgrenze [\%]} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr. 22} - A}{\text{Pr. 22} - B}\right] \times \left[\frac{\text{Pr. 23} - 100}{100}\right]$$

$$\text{mit } A = \frac{\text{Pr. 28 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{Ausgangsfrequenz [Hz]}}, \quad B = \frac{\text{Pr. 28 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{120 Hz}}$$

Ist in Parameter 23 der Wert „---“ eingegeben, so ist die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz inaktiv und die in Parameter 22 eingestellte Strombegrenzung gilt für den gesamten Frequenzbereich.

HINWEISE

Ist über Parameter 21 die intelligente Ausgangsstromüberwachung angewählt (Werkseinstellung), wird bei einer Einstellung von Parameter 22 auf einen Wert von größer oder gleich 170 % kein ausreichendes Drehmoment mehr erzeugt. Deaktivieren Sie in diesem Fall die intelligente Ausgangsstromüberwachung.



ACHTUNG:
Wählen Sie den Wert der Strombegrenzung nicht zu klein, da sonst kein ausreichendes Drehmoment erzeugt wird.



ACHTUNG:
Führen Sie vor dem Betrieb einen Testlauf durch. Die Beschleunigungszeit kann sich durch die Strombegrenzung erhöhen.
Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl kann die Drehzahl durch die Strombegrenzung variieren.
Während des Bremsvorgangs kann durch die Strombegrenzung die Bremszeit ansteigen und der Bremsweg somit verlängert werden.

REFERENZ

Parameter 24–27 ⇒ siehe Parameter 4–6 (Seite 6-16)

6.16 Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	Br/BeKnl	0 / 1 / 2	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
20	Bezugsfrequenz für Beschl.-/Bremszeit
44	2. Beschl.-/Bremszeit
45	2. Bremszeit

Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 29 kann die Beschleunigung-/Bremskennlinie ausgewählt werden.

Einstellung

Für die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremskennlinie stehen drei verschiedene Muster zur Verfügung. Die Eingabe einer „0“ in Parameter 29 führt zu einer geraden Kennlinie, bei der die Frequenz linear mit dem vorgegebenen Sollwert zu- bzw. abnimmt (siehe Abb. 6-14). Hierbei handelt es sich um die Standard-Beschleunigungs-/Bremskennlinie mit linearer Zu- und Abnahme der Drehzahl/Geschwindigkeit zwischen 0 Hz und der Maximalfrequenz.

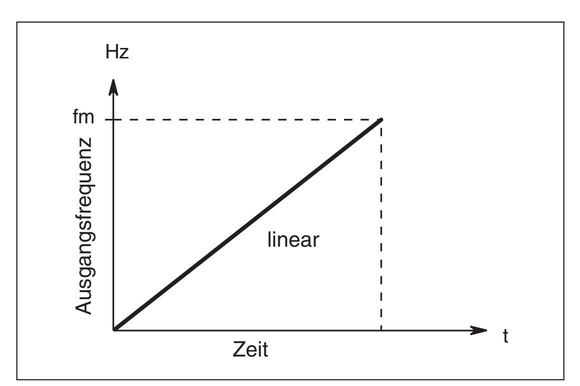


Abb. 6-14:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = „0“

I000015C

Bei Eingabe einer „1“ erfolgt die Zunahme vom Stillstand zur Maximalfrequenz in einem S-förmigen Muster (siehe Abb. 6-15). Die Einstellung ist für Anwendungen im Feldschwächebereich sinnvoll, bei denen der Anstieg auf eine Maximalfrequenz nach Durchlaufen der Basisfrequenz innerhalb kurzer Zeit erfolgen muss. Die Basisfrequenz bildet dabei den Wendepunkt der Kennlinie.

Anwendungsbereich: Spindel von Werkzeugmaschinen.

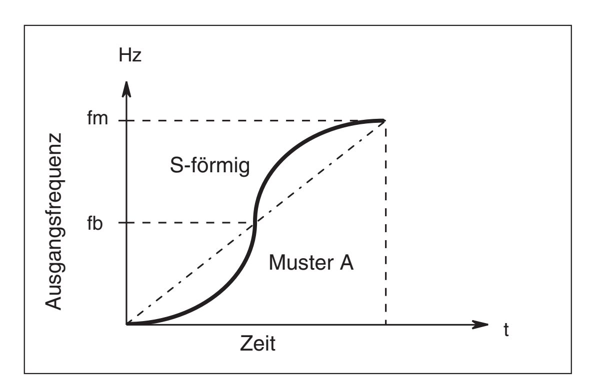


Abb. 6-15:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = „1“ (für Spindel)

I000016C

Wurde über Parameter 29 eine S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie ausgewählt, entspricht die eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Zeit, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz benötigt wird.

Ist die eingestellte Frequenz gleich oder größer der Basisfrequenz, lässt sich die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wie folgt berechnen:

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(\text{Pr. } 3)^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T: Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit in Sekunden
f: Eingestellte Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 50 Hz (0 Hz bis Bezugsfrequenz).

eingestellte Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit [s]	**Frequenzeinstellung [Hz]**	
	50	**120**
5	5	16
15	15	47

Tab. 6-3: *Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 50 Hz*

Bei Eingabe einer „2“ erfolgt der Wechsel von einer Frequenz zur anderen in einem S-förmigen Muster. Wird beispielsweise das Drehzahl-Sollwertsignal während des Betriebs des Frequenzumrichters mit 30 Hz auf 50 Hz gesteigert, erfolgt die Erhöhung der Frequenz in einem kleinen S-förmigen Muster zwischen 30 Hz und 50 Hz (siehe Abb. 6-16). Die Beschleunigung und Verzögerung zwischen der Frequenz f1 und f2 erfolgt somit in ausgewogener Form gegenüber dem Motordrehmoment. Die Zeitspanne zwischen f1 und f2 entspricht hierbei der linearen Beschleunigung/Verzögerung. Anwendungsgebiet: Bandantrieb, zur Vermeidung ruckartiger Bewegungen.

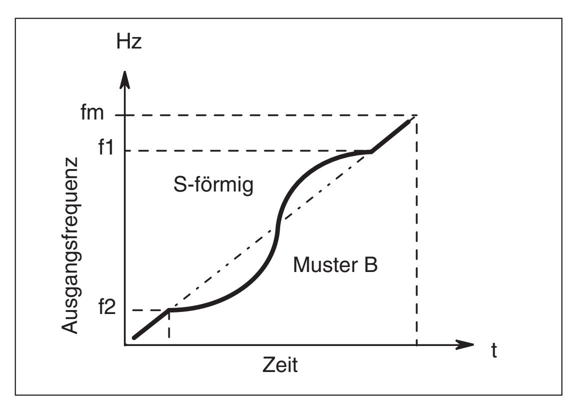


Abb. 6-16:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = „2“ (für Bandantrieb)

I000017C

HINWEIS Setzen Sie für die Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz (nicht der mit Parameter 20 eingestellten Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit) erforderlich ist. Siehe auch Parameter 7 und 8.

6.17 Erweiterter Funktionsbereich

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches		0 / 1	0	0: keine Anzeige 1: Anzeige

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über Parameter 30 kann die Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches angewählt werden. Eine detaillierte Aufteilung der Parameterbereiche finden Sie in der Übersichtstabelle der Parameter Tab. 6-1.

Einstellung

Zur Anwahl der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches ist Parameter 30 auf „1“ zu setzen.

6.18 Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
31	Frequenzsprung 1A	FsPrng1A	0–120 Hz/ ---	---	---: Funktion deaktiviert; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
32	Frequenzsprung 1B	FsPrng1B	0–120 Hz/ ---	---	
33	Frequenzsprung 2A	FsPrng2A	0–120 Hz/ ---	---	
34	Frequenzsprung 2B	FsPrng2B	0–120 Hz/ ---	---	
35	Frequenzsprung 3A	FsPrng3A	0–120 Hz/ ---	---	
36	Frequenzsprung 3B	FsPrng3B	0–120 Hz/ ---	---	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Der über Parameter 31 bis 36 einstellbare Frequenzsprung ermöglicht es, am Antrieb auftretende Resonanzschwingungen auszuschließen. Hierzu wird der Frequenzbereich eingegeben, in dem die Resonanzerscheinung auftritt. Es können verschiedene Frequenzsprünge vorgegeben werden. Eine Festlegung von bis zu drei Bereichen in beliebiger Folge ist dabei möglich. Die Definition des Sprungbereiches erfolgt durch Vorgabe der oberen und unteren Frequenz.

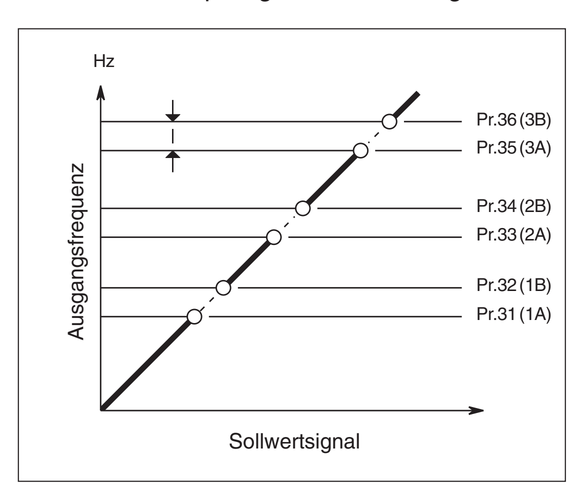


Abb. 6-17:
Definition der Sprungbereiche

I000019C

Einstellung

Die folgenden Diagramme geben Aufschluss über die Auswahl der Sprungstelle. Das Diagramm in Abbildung 6-18 links zeigt einen Verlauf, bei dem der Sprung am Ende des ausgeblendeten Frequenzbereiches erfolgt. Hier ist die kleinere Frequenz zuerst einzugeben. Im Diagramm in Abbildung 6-18 rechts erfolgt der Sprung am Anfang des ausgeblendeten Frequenzbereiches. Für diesen Fall ist die größere Frequenz zuerst einzugeben.

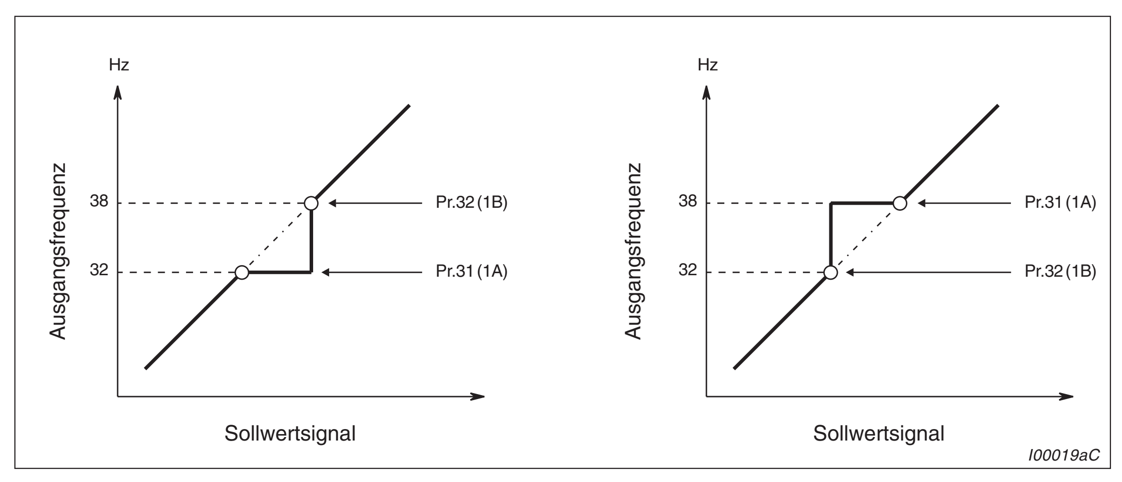


Abb. 6-18: *Auswahl des Sprungpunktes*

HINWEIS

Während der Beschleunigungs- bzw. Bremsphase werden die Sprungbereiche mit den eingestellten Rampen durchfahren.

Bei einer Überlappung der Frequenzbereiche erscheint die Fehlermeldung „Er1“ (Schreibfehler).

6.19 Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
37	Geschwindigkeits-anzeige	NAnzeige	0 / 0,1–999	0	0: Ausgangs-frequenz; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit
n16	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit

Beschreibung

Auf dem Bedienfeld und der Bedieneinheit FR-PU04 lassen sich Ausgangsfrequenz, Motordrehzahl oder Arbeitsgeschwindigkeit anzeigen.

Einstellung

Zur Anzeige einer Arbeitsgeschwindigkeit ist in Parameter 37 der Vorgabewert für den Referenzwert von 50 Hz zu setzen. Beträgt die Geschwindigkeit beispielsweise 55 m/min bei 50 Hz, ist als Vorgabewert eine „55“ einzugeben. Auf der Anzeige erscheint dann bei einer Motorfrequenz von 50 Hz der Wert „55“.

Besondere Hinweise

- Die Ausgangsfrequenz wird in die Motordrehzahl umgerechnet und gibt nicht die aktuelle Drehzahl wieder.
- Die Auswahl der Betriebsgröße, die angezeigt werden soll, erfolgt über Parameter 52 und n16.
- Eine Anzeige von Werten mit mehr als 3 Stellen ist auf dem Bedienfeld nicht möglich. Der anzuzeigende Wert sollte daher nicht größer als „999“ sein. Ist z. B. Parameter 1 auf einen Wert größer als 50 Hz eingestellt und Pr. 1 x Pr. 37 > 999 erscheint beim Schreiben der Parameter 1 oder 37 die Fehlermeldung „Er2“ (Schreibfehler).
- Bei Anwahl der Drehzahlanzeige beträgt die Einstellschrittweite 0,01 U/min. Aufgrund der Auflösung kann die Anzeige ab der zweiten Stelle vom tatsächlichen Wert abweichen.



ACHTUNG:
Gehen Sie bei der Einstellung der Geschwindigkeit sorgfältig vor. Eine fehlerhafte Einstellung kann zu extrem hohen Drehzahlen des Motors und zur Zerstörung der Arbeitsmaschine führen.

6.20 Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung		1–120 Hz	50 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom		1–120 Hz	50 Hz	
C2 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	ExtVOfst	0–60 Hz	0 Hz	
C3 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtVOfst	0–300 %	0 % ①	
C4 (903)	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtVVer	0–300 %	96 % ①	
C5 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	ExtIOfst	0–60 Hz	0 Hz	
C6 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe	ExtIOfst	0–300 %	20 % ①	
C7 (905)	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	ExtIVer	0–300 %	100 % ①	

Steht in Beziehung zu Parameter	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten

① Die Werte können aufgrund der Einstellungen der Kalibrierungsparameter von den tatsächlichen Werten abweichen.

HINWEIS

Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Die Ausgangsfrequenz kann in Abhängigkeit vom Sollwertsignal (0–5 V, 0–10 V oder 4–20 mA) eingestellt werden.

- Stellen Sie mit den Parametern C2 und C3 den Offset für die Eingangsspannung 0–5 V DC (0–10 V DC) ein.
- Stellen Sie mit den Parametern 38 und C4 die Verstärkung für die Eingangsspannung 0–5 V DC (0–10 V DC) ein.
- Stellen Sie mit den Parametern C5 und C6 den Offset für den Eingangsstrom 4–20 mA DC ein.
- Stellen Sie mit den Parametern 39 und C7 die Verstärkung für den Eingangsstrom 4–20 mA DC ein.

HINWEIS

Setzen Sie einen der Parameter 60 bis 63 auf „4“, um einer der Klemmen RH, RM oder RL das Signal AU zuzuweisen. Der Stromeingang kann durch Schalten des Signals AU aktiviert werden.

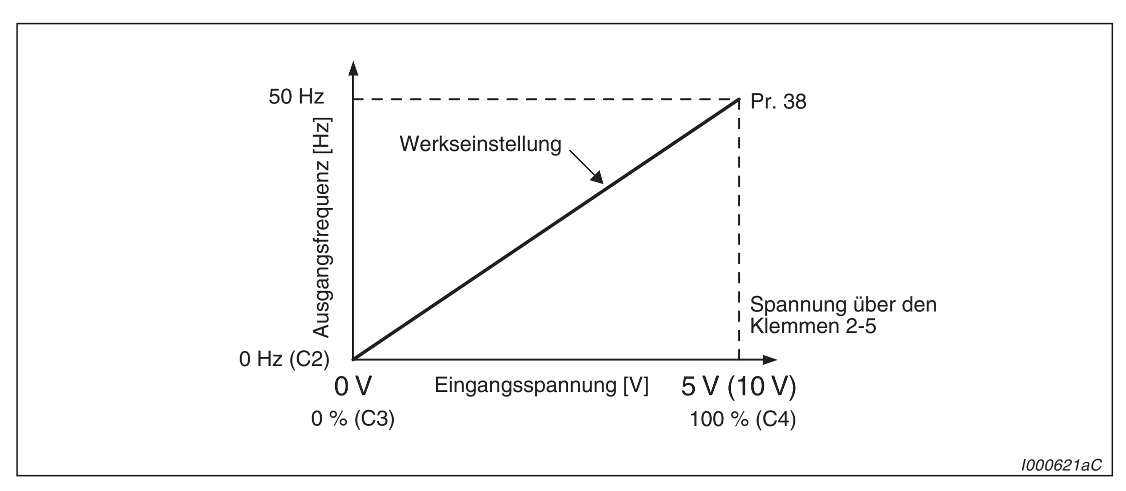


Abb. 6-19: *Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit von der Eingangsspannung*

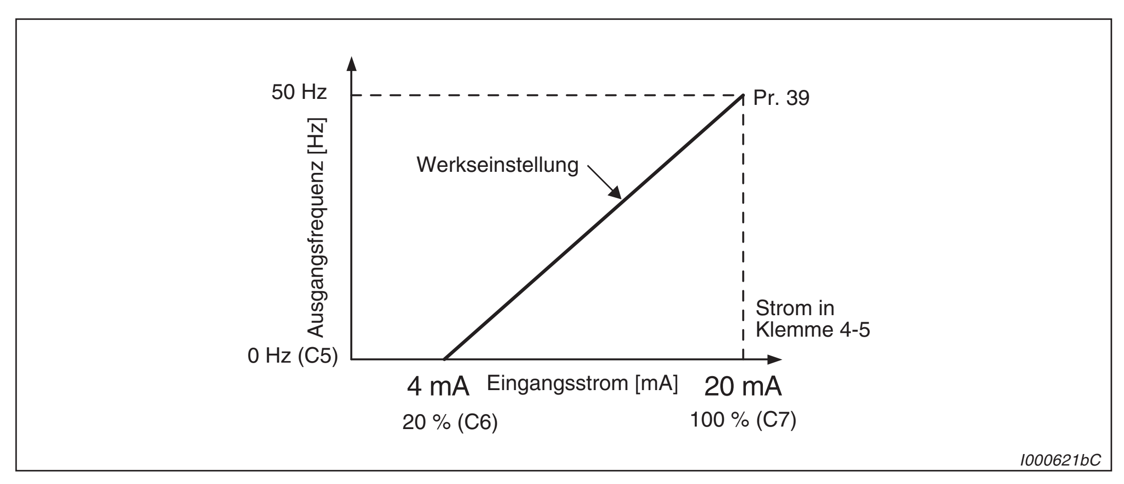


Abb. 6-20: *Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Eingangsstrom*

Einstellung

Offset und Verstärkung können auf folgende Weise eingestellt werden:

- Es wird die höchste Frequenz eingestellt.
- Es wird die Abweichung der höchsten Frequenz von der Einstellung des Parameters 38 (Parameter 39) eingestellt. Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:
  - die Einstellung erfolgt mit einer Spannung an den Klemmen 2-5 (mit einem durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom)
  - die Einstellung eines beliebigen Punktes erfolgt ohne eine Spannung an den Klemmen 2-5 (ohne einen durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom)

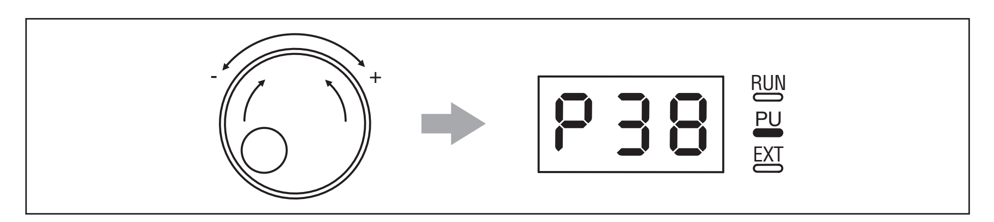
Auf den folgenden Seiten finden Sie ausgewählte Beispiele zur Vorgehensweise bei der Einstellung von Offset und Verstärkung über das Bedienfeld und die Bedieneinheit FR-PU04.

Bedienfeld **Änderung der höchsten Frequenz**

Die höchste Frequenz für den Sollwertbereich 0–5 V DC soll für 5 V von 50 Hz auf 60 Hz geändert werden.

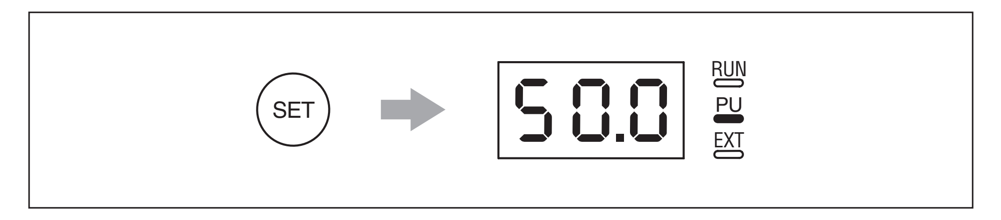
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter 38 aus.



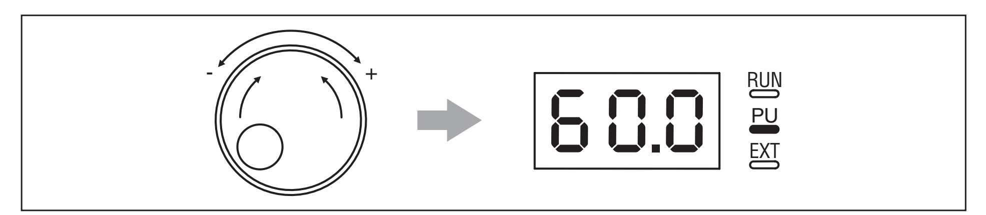
I000622C

② Betätigen Sie die SET-Taste, um den aktuellen Parameterwert anzuzeigen.



I000623C

③ Stellen Sie den gewünschten Wert von „60 Hz“ durch Drehen des Digital Dials ein.



I000624C

④ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



I000625C

⑤ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für Parameter 39 erfolgt die Einstellung in derselben Weise.

⑥ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste zeigt die aktuelle Parametereinstellung an.
Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter aufgerufen.

Mögliche Fehler:

- Kann der gewünschte Frequenzwert nicht eingestellt werden, überprüfen Sie die Einstellung von Parameter C4.

HINWEIS Für eine Einstellung von Parameter 38 über 50 Hz, muss auch die maximale Ausgangsfrequenz in Parameter 1 auf einen Wert größer als 50 Hz eingestellt sein.

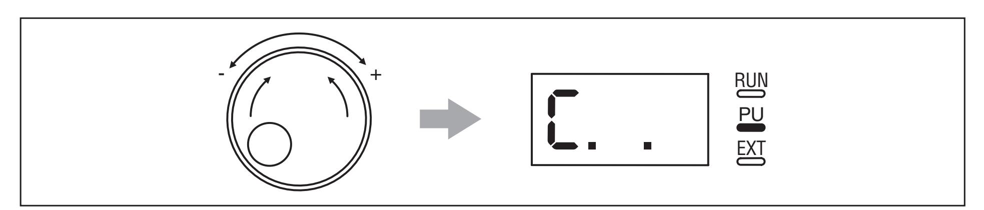
Änderung der Abweichung der höchsten Frequenz

1. Abgleichmöglichkeit (Abgleich mit anliegendem Referenzsignal)

Die Abweichung der höchsten Frequenz von der Einstellung des Parameters 38 (Parameter 39) wird über Parameter C4 (C7) eingestellt. Hier erfolgt die Einstellung mit einer Spannung an den Klemmen 2-5 (mit einem durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom).

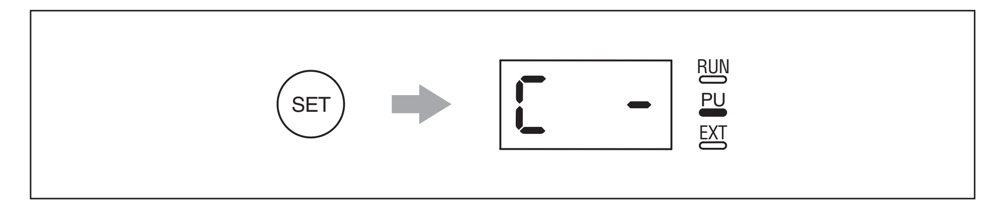
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Drehen Sie den Digital Dial, bis die Anzeige „C..“ erscheint.



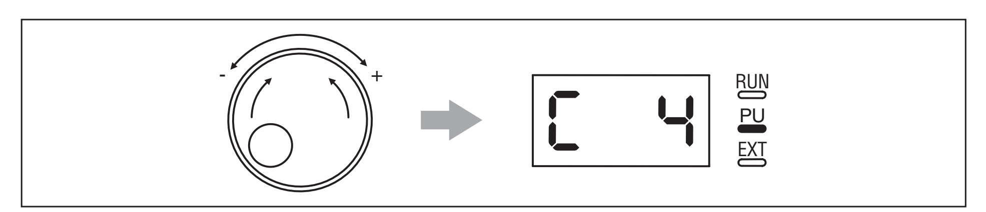
I000626C

② Betätigen Sie die SET-Taste. Die Anzeige „C-“ erscheint.



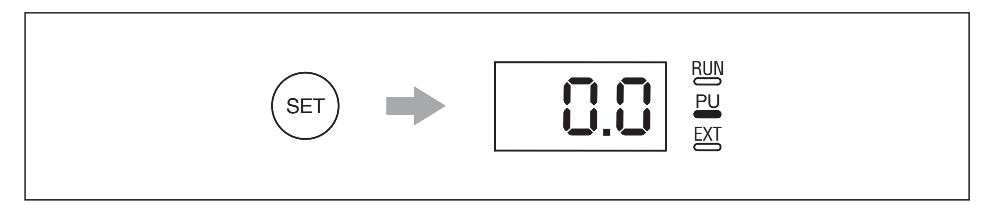
I000627C

③ Wählen Sie den einzustellenden Parameter C4 aus.



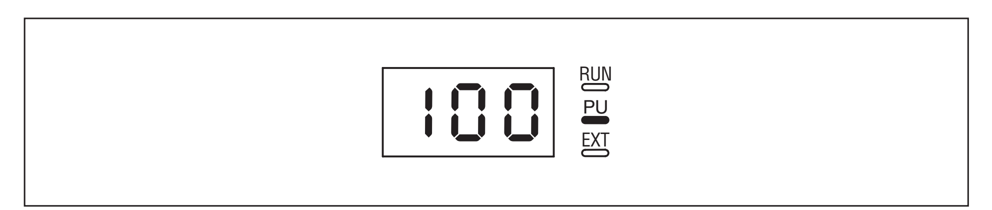
I000628C

④ Betätigen Sie die SET-Taste, um den an den Klemmen 2-5 aktuell anliegenden Spannungswert in % anzuzeigen.



I000629C

⑤ Stellen Sie über das externe Potentiometer den gewünschten Spannungswert ein. In der Endstellung des Potentiometers werden etwa 100 % angezeigt.
Der Digital Dial darf nun bis zum Abschluss der Einstellung nicht mehr verstellt werden.



I000630C

⑥ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



I000631C

⑦ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter C2, C3, C5, C6 und C7 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

⑧ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste bewirkt den Aufruf der Anzeige „C-“ aus Schritt ②. Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter (Clr) aufgerufen.

Mögliche Fehler:

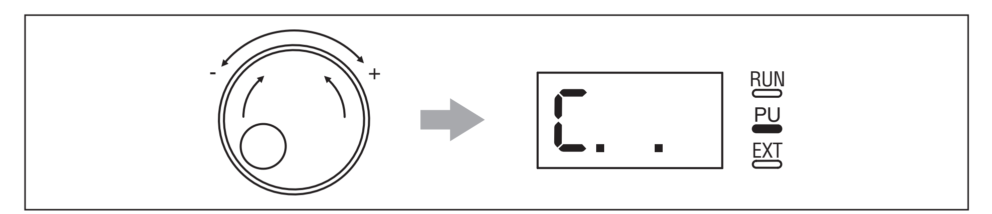
- Zeigt das analoge Messgerät am AM-Ausgangs nicht den korrekten Frequenzwert an, überprüfen Sie die Einstellung von Parameter C1 „Kalibrieren des AM-Ausgangs“.
- Tritt beim Speichern der Schreibfehler Er3 auf, liegen die Einstellungen von Verstärkung und Offset zu dicht zusammen.

2. Abgleichmöglichkeit (Einstellung ohne anliegendes Referenzsignal)

Die Abweichung der höchsten Frequenz von der Einstellung des Parameters 38 (Parameter 39) wird über Parameter C4 (C7) eingestellt. Hier erfolgt die Einstellung eines beliebigen Punktes ohne eine Spannung an den Klemmen 2-5 (ohne einen durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom).

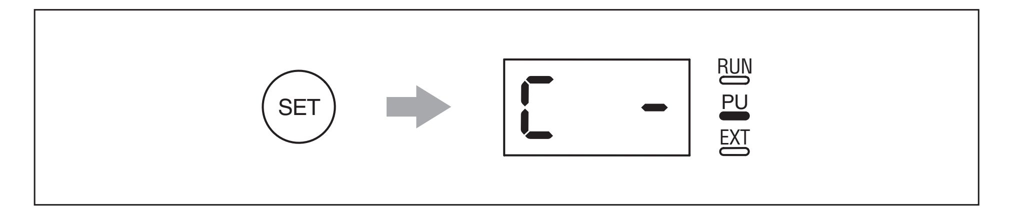
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Drehen Sie den Digital Dial, bis die Anzeige „C..“ erscheint.



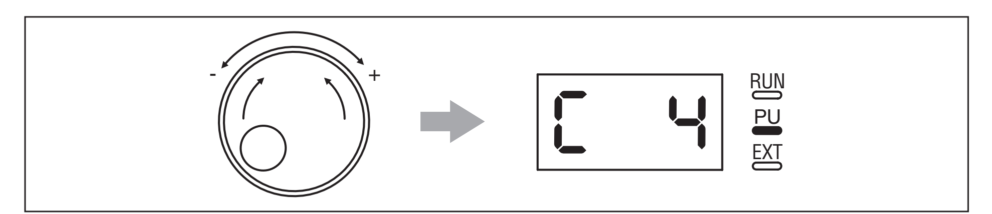
I000626C

② Betätigen Sie die SET-Taste. Die Anzeige „C-“ erscheint.



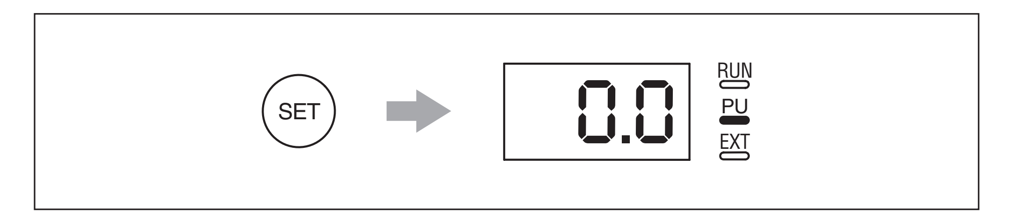
I000627C

③ Wählen Sie den einzustellenden Parameter C4 aus.



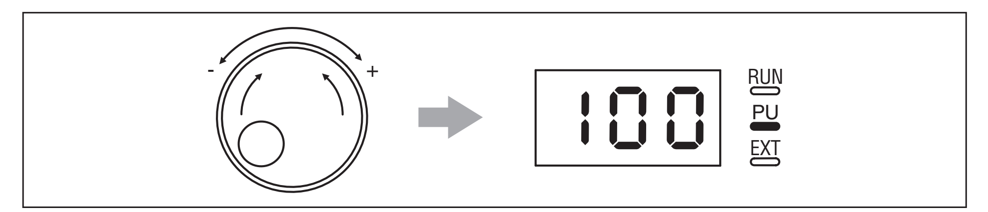
I000628C

④ Betätigen Sie die SET-Taste, um den an den Klemmen 2-5 aktuell anliegenden Spannungswert in % anzuzeigen. Bei Drehung des Digital Dials um einen Rasterschritt wird der Maximalwert angezeigt.



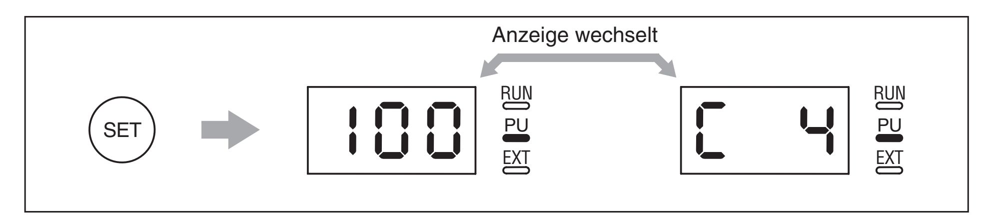
I000629C

⑤ Stellen Sie über den Digital Dial den gewünschten Wert ein. In diesem Beispiel werden 100 % eingestellt.



I000632C

⑥ Betätigen Sie die SET-Taste, um den Wert zu speichern.



⑦ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter C2, C3, C5, C6 und C7 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

⑧ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden.
Eine erneute Betätigung der SET-Taste bewirkt den Aufruf der Anzeige „C-" aus Schritt ②.
Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter (Clr) aufgerufen.

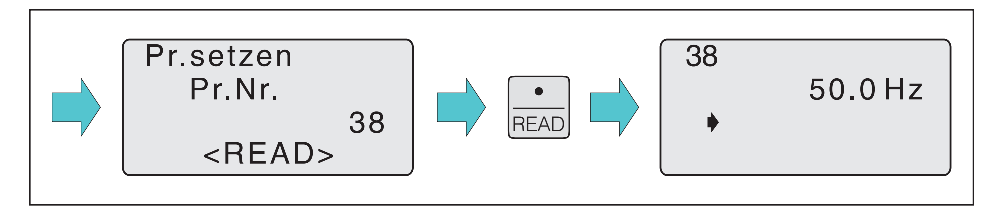
FR-PU04

Änderung der höchsten Frequenz

Die höchste Frequenz für den Sollwertbereich 0–5 V DC soll für 5 V von 50 Hz auf 60 Hz geändert werden.

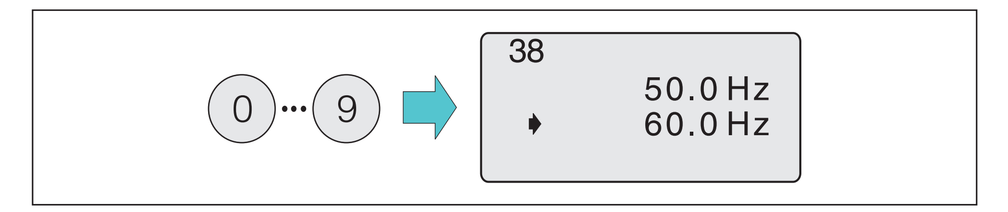
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter 38 über das Parametermenü aus (siehe auch Abs. 5.3.7).



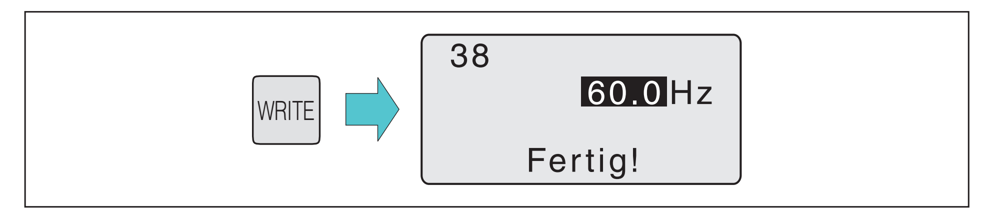
I000633C

② Geben Sie die gewünschte Frequenz von „60 Hz“ über die Tastatur ein.



I000634C

③ Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



I000635C

④ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für Parameter 39 erfolgt die Einstellung in derselben Weise.

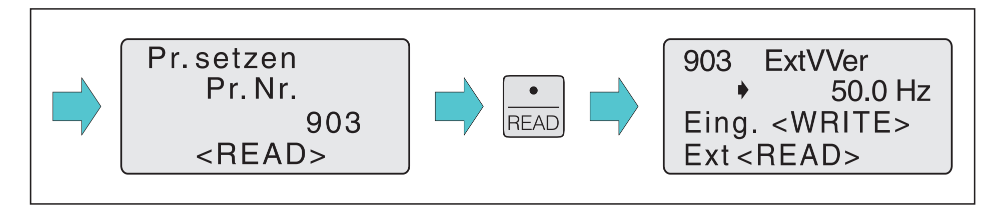
Änderung der Abweichung der höchsten Frequenz

1. Abgleichmöglichkeit (Abgleich mit anliegendem Referenzsignal)

Die Abweichung der höchsten Frequenz von der Einstellung des Parameters 38 (Parameter 39) wird über Parameter 903 (905) eingestellt. Hier erfolgt die Einstellung mit einer Spannung an den Klemmen 2-5 (mit einem durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom).

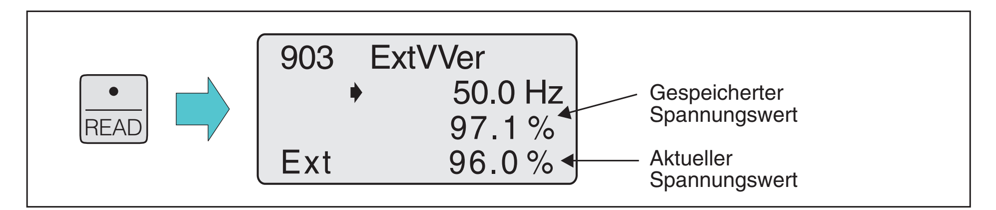
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter 903 über das Parametermenü aus (siehe auch Abs. 5.3.7).



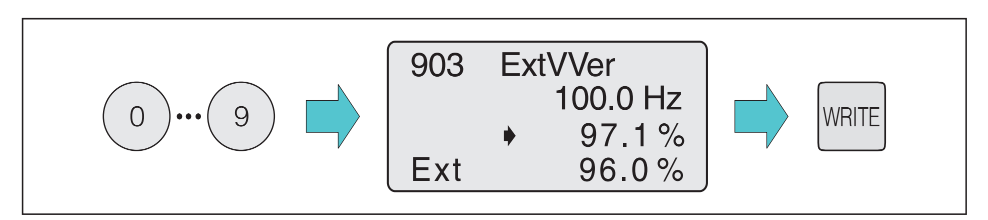
I000636C

② Betätigen Sie die READ-Taste ein zweites Mal. Der abgespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



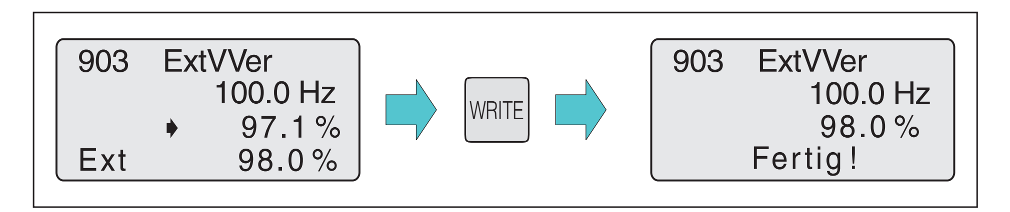
I000637C

③ Geben Sie die Ausgangsfrequenz bei minimalem bzw. maximalem Referenzsignal über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



I000638C

④ Legen Sie das minimale bzw. maximale Referenzsignal an den externen Eingang an (hier z. B. eine Spannung mit 9,8 V). Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



I000639C

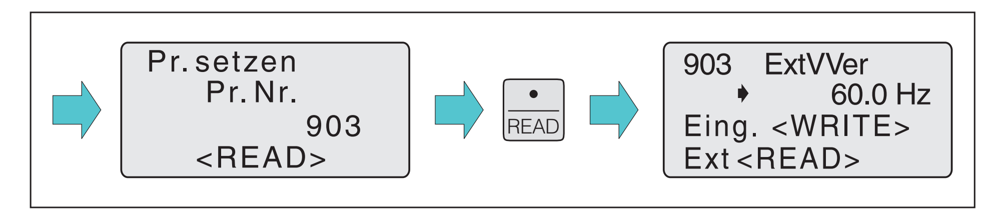
⑤ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

2. Abgleichmöglichkeit (Einstellung ohne anliegendes Referenzsignal)

Die Abweichung der höchsten Frequenz von der Einstellung des Parameters 38 (Parameter 39) wird über Parameter 903 (905) eingestellt. Hier erfolgt die Einstellung ohne eine Spannung an den Klemmen 2-5 (ohne einen durch die Klemmen 4-5 fließenden Strom).

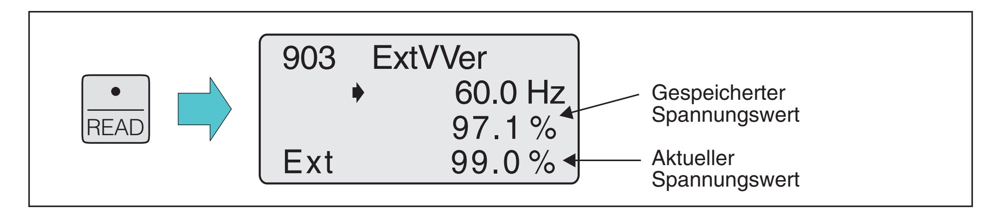
Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter 903 über das Parametermenü aus (siehe auch Abs. 5.3.7).



I000640C

② Betätigen Sie die READ-Taste ein zweites Mal. Der abgespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



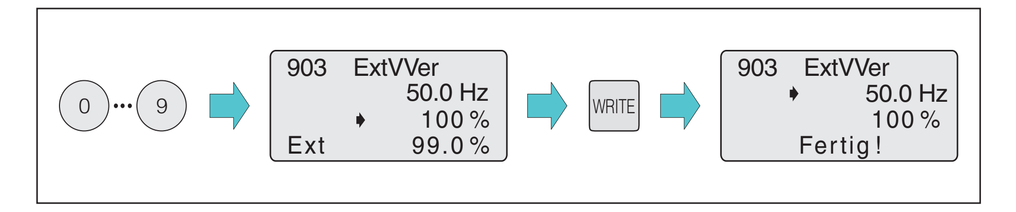
I000641C

③ Geben Sie die Ausgangsfrequenz bei minimalem bzw. maximalem Referenzsignal über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



I000642C

④ Geben Sie „100“ über die numerische Tastatur ein. In diesem Beispiel entsprechen 100 % bei einer Ausgangsfrequenz von 50 Hz 5 V. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



I000641C

⑤ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

6.21 Erdschlussüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
40	Erdschlussüberwachung		0 / 1	1	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Mit Hilfe von Parameter 40 kann eine Erdschlussüberwachung beim Betriebsstart aktiviert werden.

Einstellung

Ist Parameter 40 auf „1“ gesetzt, wird der Frequenzumrichter bei Betriebsstart auf ausgangsseitigen Erdschluss überwacht. Bei Erkennung eines Erdschlusses schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang ab und die Fehlermeldung „GF“ wird ausgegeben.

HINWEISE

Bei einer Motorleistung von kleiner als 0,1 kW kann keine Erschlussüberwachung ausgeführt werden.

Durch Erkennung eines Erdschlusses tritt beim Startvorgang eine Verzögerung von 20 ms auf.

6.22 Einstellung der Kontrollsignale

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
41	Soll-/Istwertvergleich SU-Ausgang	SU Ber.	0–100 %	10 %	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
42	Ausgangsfrequenz-überwachung (FU-Ausgang)	FU FW	0–120 Hz	6 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	FU RV	0–120 Hz / ---	---	---: wie Pr. 42; Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
64 Funktionszuweisung RUN-Klemme
65 Funktionszuweisung ABC-Klemme

Beschreibung

Die Kontrollsignale FU und SU dienen zum Beispiel zur Ansteuerung eines Schützes für eine Haltebremse und zur Überwachung der Ausgangsfrequenz.

Nach jedem Sollwertsprung werden Soll- und Istwert verglichen. Bei Gleichheit wird der SU-Ausgang niederohmig (Signal durchgeschaltet). Der Schaltpunkt kann durch Parameter 41 mit einem Toleranzband zur Schaltgenauigkeit versehen werden. Die Einstellung von Parameter 41 erfolgt in einem Breich von 0 bis ±100 % des Frequenzsollwertes.

Der Soll-/Istwertvergleich findet sowohl in der ansteigenden als auch in der abfallenden Sollwertflanke statt (siehe Abb. 6-21).

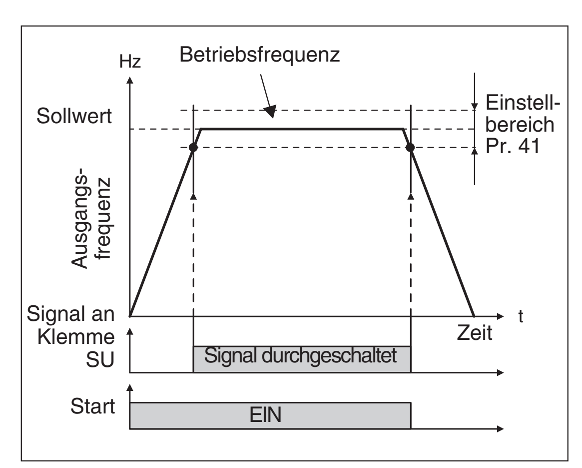


Abb. 6-21:
Diagramm des Ausgangssignals an Klemme SU

I000020C

Mit Hilfe der Ausgangsfrequenzüberwachung kann die Einhaltung einer über Parameter 42 vorgegebenen Frequenz im Bereich von 0 Hz bis 120 Hz überwacht werden. Sobald die Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert erreicht oder überschreitet, wird an FU-Klemme ein Signal ausgegeben.

Parameter 43 erlaubt eine Frequenzüberwachung getrennt nach Rechts- und Linkslauf. So kann z. B. eine Bremse im Hubwerkbetrieb bei unterschiedlichen Ausgangsfrequenzen für Heben und Senken gelüftet werden.

Einstellung

Ist Parameter 43 ≠ ---, gilt die Einstellung von Parameter 42 für Rechtslauf und die Einstellung von Parameter 43 für Linkslauf.

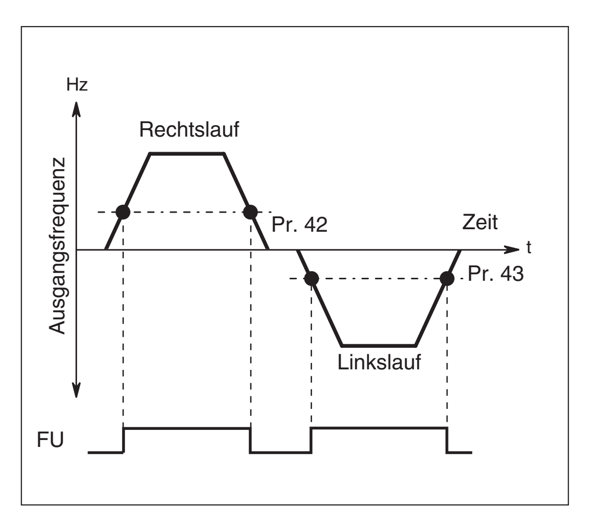


Abb. 6-22:
Frequenzüberwachung bei Rechts- und Linkslauf

I000021C

HINWEISE

Verwenden Sie Parameter 64 oder 65, um den Klemmen die Funktion zur Ausgabe des FU-Signals zuzuweisen.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 64 oder 65 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

REFERENZ

Parameter 44, 45 ⇒ siehe Parameter 7 und 8 (Seite 6-18)
Parameter 46 ⇒ siehe Parameter 0 (Seite 6-10)
Parameter 47 ⇒ siehe Parameter 3 (Seite 6-14)

6.23 Ausgangsstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
48	Ausgangsstrom-überwachung		0–200 %	150 %	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
49	Dauer der Ausgangs-stromüberwachung		0–10 s	0	

Steht in Beziehung zu Parameter	
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme
65	Funktionszuweisung ABC-Klemme

Beschreibung

Wird der mit Parameter 48 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer als der Wert in Parameter 49 überschritten, wird an Klemme Y12 ein Signal ausgegeben.

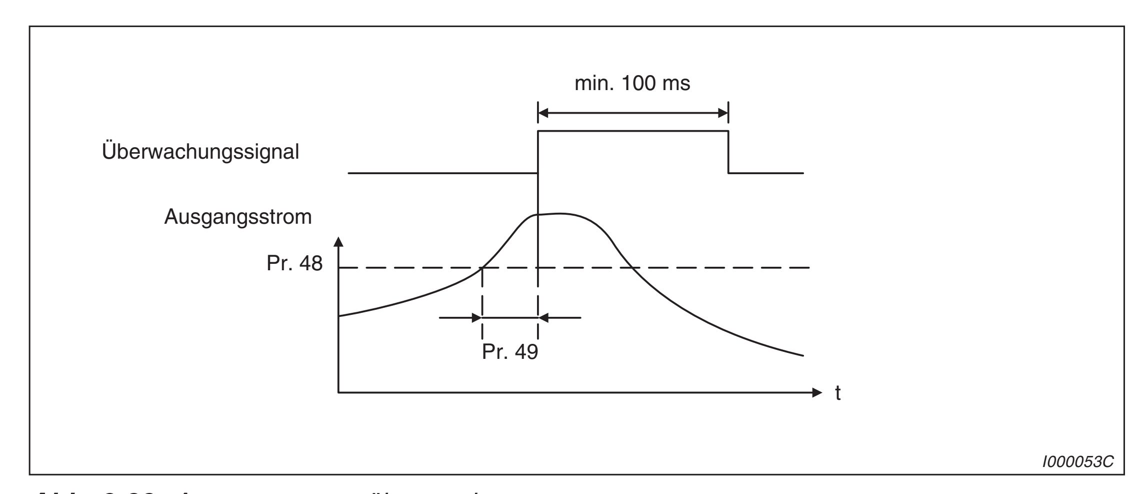


Abb. 6-23: *Ausgangsstromüberwachung*

HINWEISE

Sobald das Überwachungssignal an Ausgang Y12 ausgegeben wird, bleibt es mindestens 100 ms lang eingeschaltet.

Eine Änderung der Funktionszuweisung (z. B. Y12) der Ausgangsklemmen über Parameter 64 oder 65 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

6.23.1 Nullstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
50	Nullstrom-überwachung		0–200 %	5 %	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
51	Dauer der Nullstrom-überwachung		0,05–1 s	0,5 s	

Steht in Beziehung zu Parameter	
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme
65	Funktionszuweisung ABC-Klemme

Beschreibung

Beim Einsatz des Frequenzumrichters in Hebevorrichtungen (Aufzug, Ladebühne) wird bei einem Motorstrom von 0 A kein Drehmoment erzeugt. Sinkt der Ausgangsstrom auf 0 A, kann der Frequenzumrichter ein Signal ausgeben, um ein Herabsinken der Hebevorrichtung zu verhindern (z. B. über mechanische Bremse).

Der Ausgangsstrom wird während des Motorbetriebes überwacht. Sinkt der Strom für eine mit Parameter 51 festgelegte Zeitdauer unter den mit Parameter 50 festgelegten Stromwert (Nullstrom), so wird an Klemme Y13 ein Signal ausgegeben. Die Einstellung von Parameter 50 erfolgt in % vom Umrichter-Nennstrom.

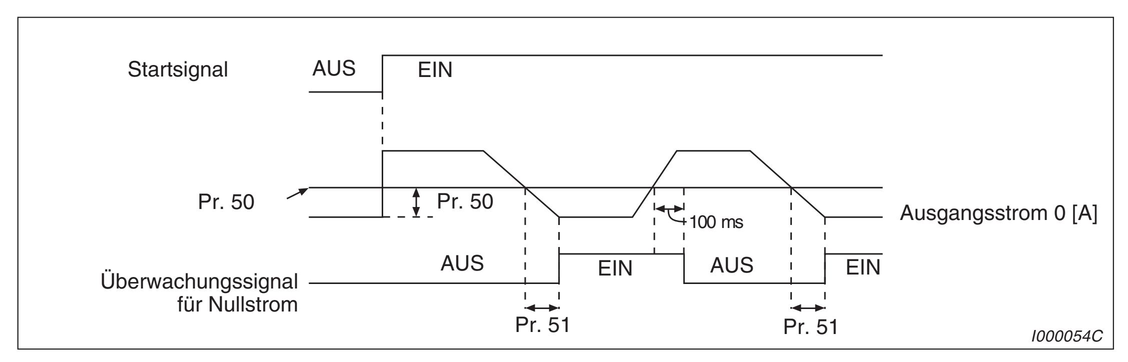


Abb. 6-24: *Nullstromüberwachung*

HINWEIS

Sobald der Ausgangsstrom den in Parameter 50 eingestellten Wert wieder überschreitet, bleibt das Signal Y13 noch 100 ms lang eingeschaltet.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 64 oder 65 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Werden nacheinander mehrere Motoren an einem Umrichter betrieben, kann es zu einer Ausgabe des Signals Y13 kommen. Stellen Sie für Frequenzumrichter der Leistungsklasse 0,2 k einen Wert von mindestens 8 % ein, wenn die Summe der Motorströme bzw. ein einzelner Motorstrom kleiner als der Nullstrom ist.

Die Nullstromerfassung ist bei DC-Aufschaltung unwirksam.



ACHTUNG:
Wählen Sie den Wert des Nullstromes nicht zu klein und die Zeitdauer nicht zu lang, da sonst bei kleinem Ausgangsstrom (und damit geringem Motordrehmoment) kein Signal ausgegeben wird.
Verwenden Sie eine Zusatzsicherung, z. B. eine Notbremse, falls es zu lebensgefährlichen Situationen kommen könnte.

6.24 Anzeigefunktionen

6.24.1 Auswahl der Anzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter		0 / 1 / 100	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
54	Ausgabe AM-Klemme		0 / 1	0	

Steht in Beziehung zu Parameter	
37	Geschwindigkeitsanzeige
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige
C1	Kalibrieren des AM-Ausgangs

Beschreibung

Zur Ausgabe unterschiedlicher Betriebsdaten über die LED-Anzeige und die Ausgangsklemme AM besitzt der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verschiedene Anzeige- bzw. Ausgabefunktionen. Diese Funktionen können über Parameter 52 und 54 festgelegt werden.

Einstellung

Die folgende Tabelle gibt die Parameterwerte zur Auswahl der verschiedenen Ausgangsgrößen an.

Anzeige		Parameter		Bezugsgröße des Vollausschlages für die AM-Klemme sowie der Balkenanzeige
		52	54	
Größe	Einheit	DU-LED	AM-Klemme	
Ausgangsfrequenz	Hz	0/100	0	Parameter 55
Ausgangsstrom	A	1	1	Parameter 56

Tab. 6-4: *Parameterwerte zur Selektion der verschiedenen Ausgangsgrößen*

Ist Parameter 52 auf „100“ gesetzt, weicht der angezeigte Wert während des Betriebs von dem während eines Stopps ab.

	Parameter 52		
	0	100	
	Betrieb/Stopp	Stopp	Betrieb
Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz	Eingestellte Frequenz	Ausgangsfrequenz

Tab. 6-5: *Anzeige bei Betrieb und Stopp*

HINWEISE

Tritt ein Fehler auf, wird die entsprechende Fehlermeldung aktiviert.

Im Stillstand und beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters werden dieselben Werte angezeigt.

Die Anzeige der Betriebsgrößen auf der Bedieneinheit FR-PU04 wird über Parameter n16 ausgewählt (siehe Seite 6-128).

Die LED-Anzeige am Frequenzumrichter zeigt nur die Einheit A an.

6.25 Funktionszuweisung des Digital Dials

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
53	Funktionszuweisung des Digital Dials		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Der Digital Dial kann während des Betriebs wie ein Potentiometer zur Einstellung der Frequenz verwendet werden.

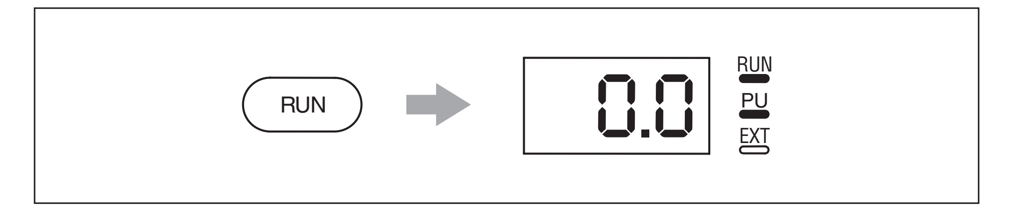
Einstellung

Ist Parameter 53 auf „1" gesetzt, wird dem Digital Dial die Funktion eines Potentiometers zugewiesen. Bei einer Einstellung von Parameter 53 auf „0" ist die Potentiometerfunktion deaktiviert und der Digital Dial kann zur Einstellung von Frequenzen und Parametern etc. verwendet werden.

Beispiel ▽ Die Ausgangsfrequenz soll während des Betrieb von 0 auf 60 Hz geändert werden.

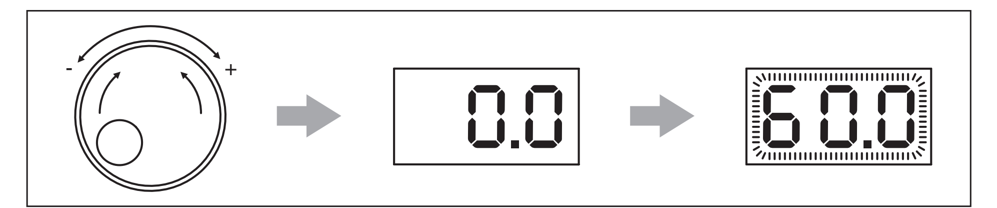
Parameter 53 und Parameter 30 müssen auf „1" gesetzt sein. Die Betriebsart ist auf „Betrieb über Bedieneinheit" eingestellt.

① Betätigen Sie die RUN-Taste, um den Frequenzumrichter zu starten.



I000645C

② Drehen Sie den Digital Dial im Uhrzeigersinn, bis die Frequenz von 60 Hz eingestellt ist. Die SET-Taste muss nicht betätigt werden. Die Anzeige blinkt für etwa 3 s. Anschließend ist der neue Frequenzwert gültig.



I000646C

△

HINWEISE

Wechselt die Anzeige nach Einstellung des Frequenzwertes von 60 Hz nach dem Blinken wieder auf 0 Hz zurück, überprüfen Sie, ob die Parameter 53 auf „1" eingestellt ist.

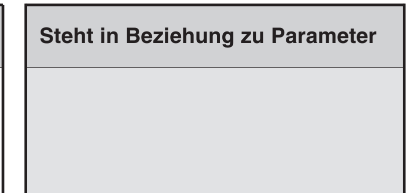
Die Ausgangsfrequenz kann während der Motordrehung und im Stillstand durch einfaches Drehen des Digital Dials verändert werden. Nach 10 s wird der geänderte Frequenzwert gespeichert.

REFERENZ

Parameter 54 ⇒ siehe Parameter 52 (Seite 6-53)

6.25.1 Bezugsgrößen für den AM-Ausgang

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	Ref.FM F	0–120 Hz	50 Hz	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	Ref.FM I	0–50 A	Nennstrom	

Steht in Beziehung zu Parameter


Beschreibung

In den Parametern 55 und 56 werden die Bezugsgrößen bei auf Frequenz- bzw. Strom bezogenen Größen für den AM Ausgang eingegeben. Die in Parameter 55 oder 56 eingestellten Werte geben an, bei welchen Werten am AM-Ausgang 5 V ausgegeben werden.

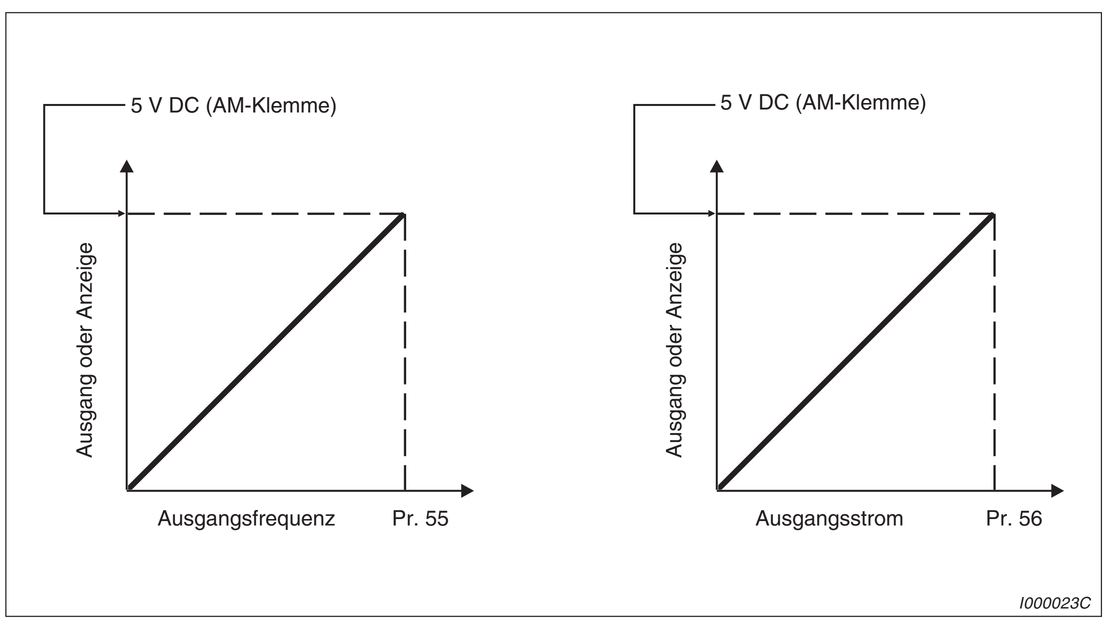


Abb. 6-25: *Bezugsgrößen für den AM-Ausgang*

Einstellung

Die Bezugsgröße für die externe Frequenzanzeige wird in Parameter 55, die Bezugsgröße für die externe Stromanzeige in Parameter 56 eingestellt.

Parameter 55 wird bei Pr. 54 = 0 und Parameter 56 bei Pr. 54 = 1 eingestellt.

Stellen Sie in Parameter 55 und 56 den Frequenz- bzw. Stromwert ein, bei dem die Spannung am AM-Ausgang 5 V betragen soll.

HINWEIS Die maximale Ausgangsspannung des AM-Ausgangs beträgt 5 V DC.

6.26 Automatischer Wiederanlauf

6.26.1 Wiederanlauf nach Netzausfall

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	RestrtT1	0–5 s / ---	---	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
58	Pufferzeit bis zur aut. Synchronisation	RestrtT2	0–60 s	1 s	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Für den Fall eines Netzausfalls besteht die Möglichkeit des automatischen Wiederanlaufs nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung. Ein noch laufender Motor wird dabei eingefangen und danach auf den eingestellten Sollwert beschleunigt.

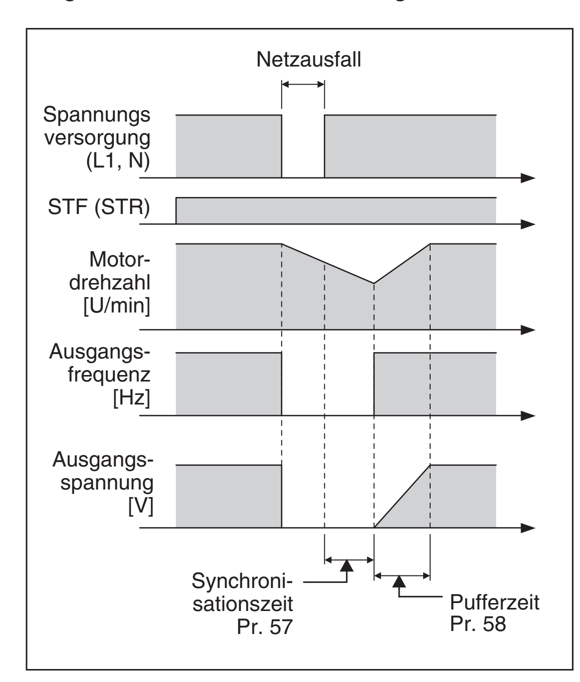


Abb. 6-26: *Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall*

I000647C

Einstellung

Parameter	Einstellung	Beschreibung	
57	0	0,5 s Synchronisationszeit	Standardwerte
	0,1–5 s	Pausenzeit bis zum automatischen Wiederanlauf nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung. Die Zeit kann in Abhängigkeit der Motorbelastung (Trägheit, Drehmoment) zwischen 0,1 und 5 s gesetzt werden.	
	---	Kein automatischer Wiederanlauf	
58	0–60 s	In der Regel können die Standardwerte verwendet werden. Eine Anpassung an die Motorbelastung ist möglich.	

Tab. 6-6: *Einstellbereich der Parameter 57 und 58*

HINWEISE

Beim automatischen Wiederanlauf wird die Ausgangsspannung bei unveränderter Frequenz, unabhängig von der Drehzahl des freilaufenden Motors beginnend mit einem kleinen Spannungsstartwert, nach und nach erhöht. Die Ausgangsfrequenz vor einem Netzausfall wird gespeichert und beim Wiederanlauf ausgegeben. Dauert der Spannungsausfall länger als 0,2 s, kann die Frequenz nicht gespeichert werden und der Frequenzumrichter startet bei 0 Hz.

Die Signale SU und FU werden nicht während des Wiederanlaufs, sondern erst nach Ablauf der Pufferzeit ausgegeben.



ACHTUNG:
Vor Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs nach Netzausfall ist sicherzustellen, dass diese Betriebsweise für den Antrieb zulässig ist.

Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, kann der Motor plötzlich anlaufen. Halten Sie daher ausreichend Abstand zu Motor und Maschine und weisen Sie durch einen gut sichtbaren Warnhinweis auf die Gefahr hin.

Wird während der Pufferzeit das Startsignal abgeschaltet oder die STOP/RESET-Taste betätigt, beginnt der Bremsvorgang nach Ablauf der Pufferzeit.

6.27 Anwahl des digitalen Motorpotentiometers

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	Mot.Poti	0 / 1 / 2	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
1	Maximale Ausgangs-frequenz
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
44	2. Beschleunigungs-/ Bremszeit
45	2. Bremszeit

Beschreibung

Das digitale Motorpotentiometer ermöglicht eine ferngesteuerte Einstellung von Drehzahlen über Schaltsignale.

Über die Einstellung des Parameters 59 ist eine Nutzung der Eingänge zur Anwahl der Festfrequenz RH, RM, RL für die Funktionen „Motorpotentiometer“, „Beschleunigen“, „Verzögern“ sowie „Frequenzwert löschen“ möglich (siehe Abb. 6-27).

Über das digitale Motorpotentiometer kann die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kompensiert werden:

Externe Betriebsart: Die über die Klemmen RH/RM eingestellte Frequenz kann von einer externen Frequenzvorgabe überlagert werden.

Betrieb über Bedieneinheit: Die über die Klemmen RH/RM eingestellte Frequenz kann von einer Frequenz von der Bedieneinheit überlagert werden.

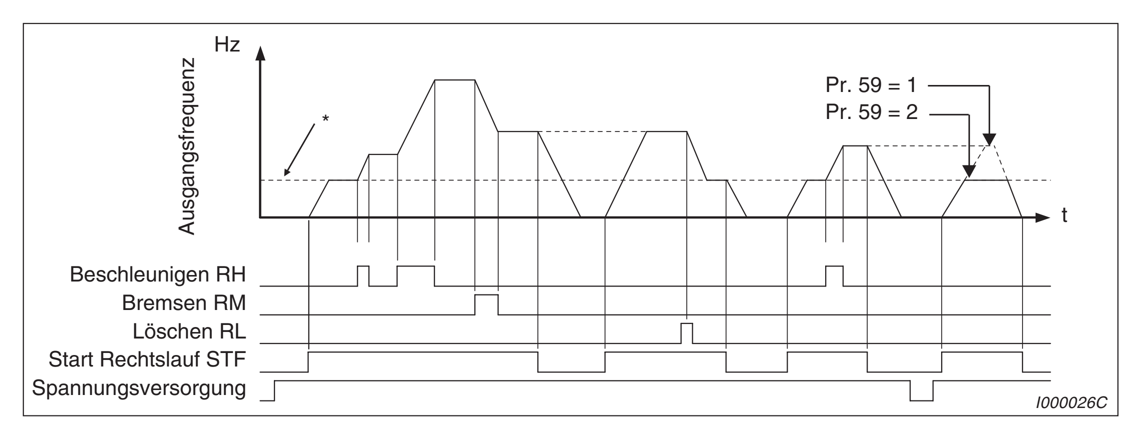


Abb. 6-27: *Betriebsbeispiel digitales Motorpotentiometer*

* Analog-Sollwert der Klemmen

Einstellung

Stellen Sie Parameter 59 wie folgt ein:

Einstellwert	Digitales Motor-potentiometer	Frequenzwert speichern
0	—	—
1	✔	✔
2	✔	—

Tab. 6-7:
Einstellung von Parameter 59

Über den Parameter 59 besteht die Möglichkeit der Anwahl eines digitalen Motorpotentiometers. Durch Setzen des Parameters 59 auf den Wert 1 besteht die Möglichkeit, den Frequenzwert zu speichern, so dass der gespeicherte Wert auch nach Abschalten der Spannung erhalten bleibt. Der Letztfrequenzwert wird im E^2PROM gespeichert; der Löschbefehl bezieht sich auf das RAM.

Wird das digitale Motorpotentiometer angewählt, ändern sich die Funktionen der Klemmen: RH ⇒ Hochlauf, RM ⇒ Bremsen und RL ⇒ Löschen. Die Funktionszuweisung der Klemmen RH, RM und RL erfolgt über Parameter 60 bis 62.

HINWEISE

Die Frequenzen können über die Klemmen RH (Hochlauf) und RM (Bremsen) in einem Bereich von 0 und der Maximalfrequenz (Pr. 1) verändert werden.

Beim Einschalten des Hochlauf- bzw. Bremssignals ändert sich die Frequenz mit den in Parameter 44 und 45 eingestellten Anstiegs- bzw. Abfallzeiten. Sind die Werte in den Parametern 44 und 45 kleiner als die Werte für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (Parameter 7 und 8), so beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzumrichter mit den in Parameter 7 und 8 eingestellten Werten.

Bei abgeschaltetem Startsignal (STF oder STR) kann die Frequenz durch Schalten der Signale RH und RM verändert werden.

Das Abspeichern des Frequenzwertes (Pr. 59 = 1) bewirkt, dass nach Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung der Betrieb mit dem gespeicherten Wert fortgesetzt wird.

Ein Wiederanlauf (STF ist EIN) nach Ein- und Wiederausschalten des Löschen-Signals (RL) sollte erst nach Ablauf einer Zeit von 1 Minute erfolgen. Erfolgt der Wiederanlauf innerhalb 1 Minute, entspricht die Ausgangsfrequenz der Frequenz, die nach Ausschalten des Löschen-Signals (RL) ausgegeben wurde (voreingestellte Frequenzwert).

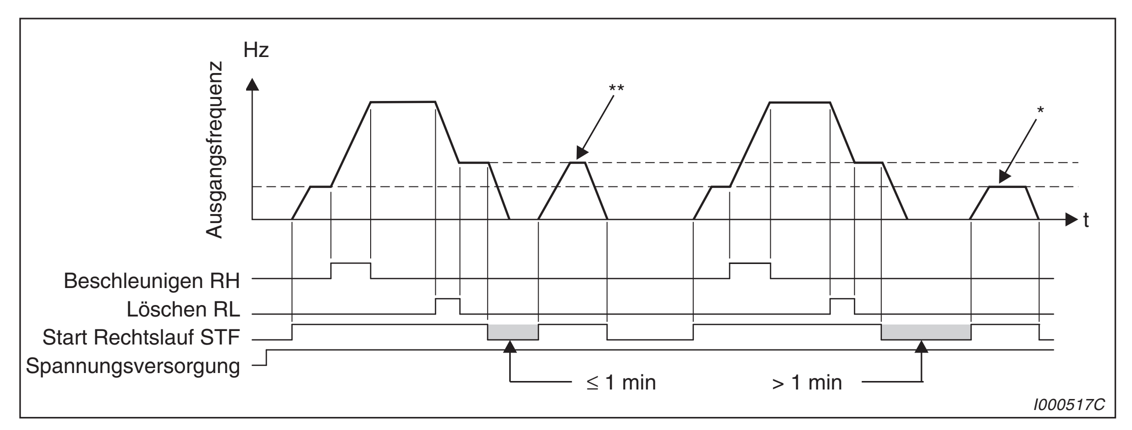


Abb. 6-28: *Wiederanlauf*

* Analog-Sollwert der Klemmen
** Voreingestellte Festfrequenz



ACHTUNG:
Ist Parameter 59 auf den Wert „1“ eingestellt, läuft der Motor nach einem Spannungsausfall bei anstehendem Drehrichtungskommando wieder an.

6.28 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
60	Funktionszuweisung RL-Klemme		0–10 / 14 / 16	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
61	Funktionszuweisung RM-Klemme		0–10 / 14 / 16	1	
62	Funktionszuweisung RH-Klemme		0–10 / 14 / 16	2	
63	Funktionszuweisung STR-Klemme		0–10 / 14 / 16 / ---	---	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über die Parameter 60–63 kann den jeweiligen Eingangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Einstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen:

Einstellung	Klemme	Funktion		Steht in Beziehung zu Parameter
0	RL	P. 59 = 0	Niedrige Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 80–Pr. 87
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Einstellung löschen)	Pr. 59
1	RM	P. 59 = 0	Mittlere Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 80–Pr. 87
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Verzögerung)	Pr. 59
2	RH	P. 59 = 0	Hohe Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 80–Pr. 87
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Ferneinstellung (Beschleunigung)	Pr. 59
3	RT	Zweiter Parametersatz		Pr. 44–Pr. 47
4	AU	Freigabe Strom-Sollwert		—
5	STOP	Selbsthaltung des Startsignals		—
6	MRS	Reglersperre		—
7	OH	Eingang externer Motorschutzschalter ②		Siehe Abs. 8.3
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (kombiniert mit RL, RM, RH) ③		Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 80–Pr. 87
9	JOG	Auswahl Tipp-Betrieb		Pr. 15, Pr. 16
10	RES	RESET		Pr. 75
14	X14	Freigabe PID-Regelung		Pr. 88–Pr. 94
16	X16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb		Pr. 79 (Einstellung: 8)
---	STR	Start Linksdrehung		Kann der STR-Klemme zugewiesen werden (nur Pr. 63)

Tab. 6-8: *Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen*

① Bei folgenden Parametereinstellungen ändern sich die Funktionen der Klemmen RL, RM und RH: Pr. 59 = 1 oder 2.

② Ist aktiv, wenn der Kontakt geöffnet wird.

③ Bei Verwendung des REX-Signals kann kein externes Startsignal für Linksdrehung zugewiesen werden.

HINWEISE

Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden. Die Aktivierung der Funktion erfolgt dann über das Schalten einer der Klemmen.

Die Priorität der Klemmen ist: JOG > RH > RM > RL > REX > AU

Die Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und das digitale Potentiometer werden über die gleichen Klemmen gesteuert und können daher nicht miteinander kombiniert werden.

6.29 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme		0 / 1 / 3 / 4 / 11–16 / 98 / 99	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
65	Funktionszuweisung ABC-Klemme		0 / 1 / 3 / 4 / 11–16 / 98 / 99	99	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über die Parameter 64 und 65 kann den Ausgangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Einstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen:

Einstel-lung	Klemme	Bezeichnung	Funktion	Siehe Parameter
0	RUN	Motorlauf	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters gleich oder höher als die Start-frequenz ist.	2, 13
1	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	Ausgang schaltet bei Erreichen der Ausgangs-frequenz.	41
3	OL	Überlastalarm	Ausgang schaltet bei aktivierter Strombegrenzung.	21, 22, 23, 28
4	FU	Überwachung Ausgangs-frequenz	Ausgang schaltet bei Erreichen oder bei Über-schreitung der Ausgangsfrequenz.	42, 43
11	RY	Umrichter betriebsbereit	Ausgang ist während der Betriebsbereitschaft des Umrichters geschaltet.	—
12	Y12	Ausgangstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Wert erreicht oder über-schreitet.	48, 49
13	Y13	Nullstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der Ausgangsstrom „0“ erreicht.	50, 51
14	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Ausgabe des Überwachungssignal in der PID-Regelung.	88–94
15	FUP	Oberer PID-Grenzwert		
16	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung		
98	LF	Leichter Fehler	Ausgang schaltet bei Auftreten eines leichten Fehlers (Ventilator- oder Kommunikations-fehler.	76, n5
99	ABC	Alarmausgang	Ausgang schaltet bei Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs durch Auftreten eines schweren Fehlers.	—

Tab. 6-9: *Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen*

HINWEIS Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.

6.30 Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
66	Auswahl der Schutzfunktion für aut. Wiederanlauf		0–3	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	Wdranl N	0–10 / 101–110	0	
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	Wdranl T	0,1–360 s	1 s	
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	Löschen W	0	0	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Hat der Frequenzumrichter aufgrund des Ansprechens einer Schutzfunktion gestoppt, so besteht die Möglichkeit des automatischen Rücksetzens der Schutzfunktion mit anschließendem Wiederanlauf. Es kann ausgewählt werden, ob ein Wiederholversuch ausgeführt werden soll, ob die Schutzfunktion zurückgesetzt werden soll, wieviele Wiederholungsversuche ausgeführt werden sollen und wie groß die Wartezeit sein soll.

Ausgewählt werden kann:

- die Ausführung von Wiederanlaufversuchen
- das Rücksetzen der Schutzfunktion
- die Anzahl der Wiederanlaufversuche
- die Wartezeit für einen Wiederanlaufversuch

Einstellung

Soll der automatische Wiederanlauf nur für spezielle Schutzfunktionen zulässig sein, so ist eine Auswahl nach folgender Tabelle zu treffen und der entsprechende Wert in Parameter 66 einzugeben.

LED-Anzeige	Bedeutung	Parameterwert des Parameters 66			
		0	1	2	3
OCT	Überstrom	✔	✔	—	✔
OVT	Zwischenkreis Überspannung	✔	—	✔	✔
THM	Überlast Motor	✔	—	—	—
THT	Überlast Frequenzumrichter	✔	—	—	—
FIN	Überhitzung Kühlrippen	—	—	—	—
GF	Erdschluss	✔	—	—	—
OHT	Externer Thermoschalter	✔	—	—	—
OLT	Strombegrenzung	✔	—	—	—
PE	Speicherfehler	✔	—	—	—
PUE	PU-Anschlussfehler	—	—	—	—
RET	Zu hohe Anzahl der Wiederanläufe	—	—	—	—
CPU	CPU-Fehler	—	—	—	—
OPT	Optionsfehler	✔	—	—	—

Tab. 6-10: *Auswahlmöglichkeiten*

HINWEIS „OCT“ bezeichnet einen der Fehler „OC1“ bis „OC3“ und „OVT“ einen der Fehler „OV1“ bis „OV3“.

In Parameter 67 wird die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion festgelegt.

Einstellwert Pr. 67	Anzahl der Wiederanläufe	Ausgabe Fehlermeldung
0	Kein Wiederanlauf	—
1–10	1–10	Keine Ausgabe ①
101–110	1–10	Ausgabe

Tab. 6-11: *Anzahl der Wiederanläufe nach Ansprechen einer Schutzfunktion*

① Bei Überschreitung der Anzahl der Wiederanläufe wird die Fehlermeldung „rET“ ausgegeben.

Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion wartet der Frequenzumrichter mit dem Rücksetzen und Wiederanlauf mit der in Parameter 68 eingestellten Wartezeit.

Eine Überwachung der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist mit Parameter 69 möglich. Ein Rücksetzen des Parameters 69 erfolgt durch Eingabe des Wertes „0“ sowie durch Löschen aller Parameter.

HINWEISE

Eine Überwachung der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist mit Parameter 69 möglich. Der Parameterwert wird nach jedem erfolgreichem Wiederanlauf um den Faktor 1 erhöht. Ein erfolgreicher automatischer Wiederanlauf ist dann gegeben, wenn bis zu einer Zeit, die dem vierfachen der in Parameter 68 eingestellten Zeit entspricht, keine erneute Schutzfunktion anspricht. Ein Rücksetzen des Parameters 69 erfolgt durch Eingabe des Wertes „0“ sowie durch Löschen aller Parameter.

Sprechen in der obengenannten Zeit weitere Schutzfunktionen an, kann die LED-Anzeige am Frequenzumrichter Daten anzeigen, die nicht mit den letzten Daten übereinstimmen. Ebenso kann das Bediengerät FR-PU04 Daten anzeigen, die sich von den Daten beim ersten Wiederanlaufversuch unterscheiden. Es werden beim Rücksetzen der Schutzfunktion nur die Daten gespeichert, die beim Auftreten des ersten Fehlers aktuell waren.

Beim automatischen Rücksetzen bleiben die Daten der elektronischen Überstromschutzfunktion etc., anders als beim Rücksetzen über Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung, erhalten.



ACHTUNG:
Bei Benutzung des automatischen Wiederanlaufs nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist darauf zu achten, dass jegliche durch diese Funktion entstehenden Gefährdungen durch entsprechende Schutzfunktionen (Hinweise) ausgeschlossen sind.

Die Einstellung der Parameter 66–68, insbesondere der Wartezeit, ist der Applikation anzupassen. Bei einem hohen Trägheitsmoment der Last sollte die Wartezeit länger als die Austrudelzeit gewählt werden, um zu vermeiden, dass der Frequenzmrichter auf den noch trudelnden Motor neu startet, was zu sehr hohen Stromspitzen führen kann.

6.31 PWM-Funktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
70	Soft-PWM		0 / 1	1	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
72	PWM-Funktion	PWM F	0–15	1	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über Parameter 72 können, durch Veränderung der Trägerfrequenz, lastabhängige Motorgeräusche verändert und Vibrationen, die durch Resonanzschwingungen entstehen, vermieden werden.

Motorgeräusche können über Parameter 70 reduziert werden.

Einstellung

Die Trägerfrequenz lässt sich über Parameter 72 zwischen 0,7 und 14,5 kHz einstellen. Außer bei den Werten „0“ und „15“ kann die PWM in 1 kHz-Schritten eingestellt werden.

Parameter 70 bietet die Möglichkeit einer Reduzierung der Motorgeräusche. Ist Parameter 72 auf einen Wert zwischen „0“ und „5“ gesetzt, so ist bei einer Einstellung des Parameters 70 auf „1“ die Soft-PWM-Einstellung aktiv und metallische Motorgeräusche werden reduziert.

Einstellwert	Soft-PWM
0	Deaktiviert
1	Aktiv

Tab. 6-12:
Einstellbereich für Parameter 70

HINWEISE

Eine Erhöhung der Trägerfrequenz vermindert die Motorgeräusche, doch die Verlustleistung wird erhöht.

Starke Beschleunigungsänderungen können Motorgeräusche hervorrufen. Das ist kein Fehler.

Wird ein Frequenzumrichter der Leistungsklasse FR-S 540-1,5 k bis 3,7 k EC/ECR mit einer Last mit geringer Massenträgheit betrieben (gleich der Massenträgheit des Motors oder kleiner), können im Frequenzbereich von 20 bis 30 Hz Stromschwankungen auftreten. Setzen Sie Parameter 72 in diesem Fall auf einen Wert von 6 kHz oder größer. Eine Erhöhung der Trägerfreuqenz beeinflusst die Motorgeräusche und die Verlustleistung.

6.32 Motorauswahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
71	Motorauswahl	Motortyp	0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter

Beschreibung

Parameter 71 erlaubt eine Auswahl verschiedener auf den Motor bezogener Funktionen.

Einstellung

Bei Anschluss eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 für eine V/f- oder eine automatische Drehmomentregelung auf „1“ zu setzen.

Bei Auswahl eines fremdbelüfteten Motors werden folgende Parameter automatisch verändert: Pr. 0 „Drehmomentanhebung (manuell)“, Pr. 12 „DC-Bremsung (Spannung)“ und Pr. 46 „2. Manuelle Drehmomentanhebung.

Einstellwert	Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzschalters
0	Selbstbelüfteter Motor
1	Fremdbelüfteter Motor

Tab. 6-13: *Einstellung von Parameter 71*



ACHTUNG:
Achten Sie darauf, dass die Parameter mit den angeschlossenen Motordaten übereinstimmen. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zur Überhitzung des Motors führen. Es besteht Brandgefahr.

6.33 Festlegung der Sollwerteingänge

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	5/10VF	0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 73 lässt sich der Sollwerteingang (Klemme 2) für die Referenzspannungen 0–10 V oder 0–5 V festlegen.

Einstellung

Die Auswahl der Belegung wird nach folgender Tabelle vorgenommen:

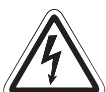
Einstellwert	Sollwerteingang Klemme 2
0	0–5 V
1	0–10 V

Tab. 6-14: *Einstellbereich für Parameter 73 (Spannungssollwert)*

HINWEISE

Eine Einstellung von Parameter 73 hat keinen Einfluss auf die Beschleunigungs-/Bremszeit.

Wird an die Klemmen 10-2-5 ein Potentiometer zur Sollwertvorgabe angeschlossen, ist Parameter 73 auf „0“ zu setzen.



GEFAHR:
Bei einem Kurzschluss zwischen den Klemmen 10 und 2 beschleunigt der Motor bis auf den in Parameter C4 (903) gesetzten Wert. Es besteht Verletzungsgefahr.

6.34 Sollwert-Signalfilter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
74	Sollwert-Signalfilter	FsollFil	0–8	1	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Handelt es sich bei dem Sollwertsignal um ein instabiles bzw. mit Störungen überlagertes Signal, so besteht die Möglichkeit, diese Instabilität bzw. Störung durch Erhöhen des Einstellwertes in Parameter 74 herauszufiltern. Eine Erhöhung des Wertes hat zwangsläufig eine Verlängerung der Ansprechzeit der Sollwertsignale zur Folge.

Einstellung

Eine Einstellung von Parameter 74 auf Werte von „0“ bis „8“ bewirkt eine Veränderung der Zeitkonstante in einem Bereich von 1 ms bis 1 s.

Einstellwert	Funktion
0	Keine Filterwirkung
1	Niedrige Filterwirkung
2–7	Zwischenwerte
8	Hohe Filterwirkung

Tab. 6-15:
Einstellung von Parameter 74

6.35 Rücksetzbedingung/PU-Stopp

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler	RESModus	0 / 1 / 14 / 15	14	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über Parameter 75 lässt sich festlegen, ob ein Rücksetzen des Frequenzumrichters über das Bedienfeld (Bedieneinheit FR-PU04) bzw. die RES-Klemme jederzeit möglich ist oder erst nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion. Weiterhin lässt sich festlegen, ob der Motor in jeder Betriebsart über das Bedienfeld (Bedieneinheit FR-PU04) durch Betätigung der STOP-Taste gestoppt werden kann.

Einstellung

Einstellwert	Rücksetzen nur nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion	Stopp über Bedieneinheit in jeder Betriebsart
0	—	Nur im PU-Modus oder in der kombinierten Betriebsart (Pr. 79 = 4) möglich
1	✔	
14	—	✔
15	✔	

Tab. 6-16: *Einstellung von Parameter 75*

Wiederanlauf nach einem Stopp über die Bedieneinheit während des externen Betriebes

Neben den nachfolgend gezeigten Rücksetzmethoden kann ein Rücksetzen auch durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters oder durch Schalten der RES-Klemme erfolgen.

Bedienfeld am Frequenzumrichter („P5“ wird angezeigt)

① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.

② Betätigen Sie die PU/EXT-Taste. Die Anzeige „PU“ leuchtet und die Anzeige „P5“ auf dem LED-Display erlischt.

③ Betätigen Sie die PU/EXT-Taste erneut, um in die externe Betriebsart zu wechseln.

④ Schalten Sie das STF- oder STR-Signal wieder ein.

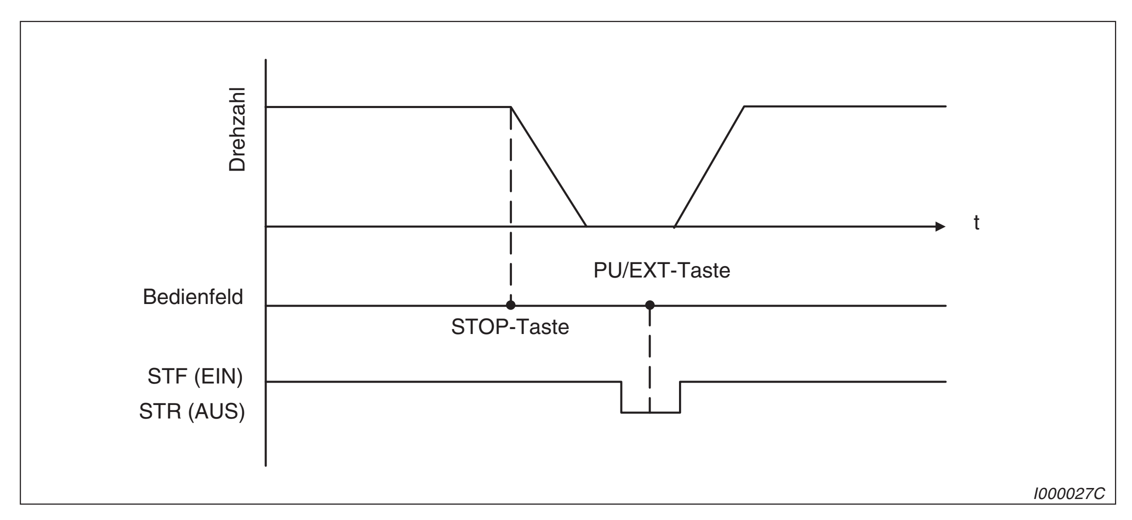


Abb. 6-29: *Stopp während der externen Betriebsart über das Bedienfeld*

HINWEISE

Wird während des Betriebes ein RESET ausgeführt, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab, die Daten der Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter und die Anzahl der Wiederanlaufversuche werden zurückgesetzt und der Motor läuft aus.

Parameter 75 wird auch beim Löschen aller Parameter nicht zurückgesetzt.

Bei einem Stopp des Motors über die Stoppfunktion des Bedienfeldes wechselt die Anzeige zwischen „P5“ und „0.0“. Eine Fehlermeldung wird jedoch nicht ausgegeben.

Bedieneinheit FR-PU04

① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
② Betätigen Sie die EXT-Taste. Die Anzeige „P5“ erlischt.
③ Schalten Sie das STF- oder STR-Signal wieder ein.

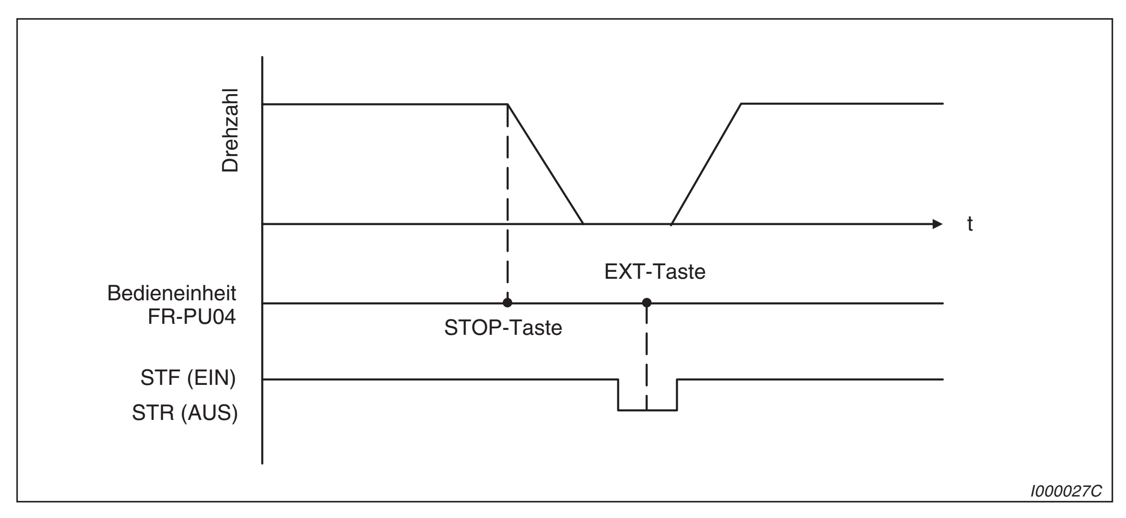


Abb. 6-30: *Stopp während der externen Betriebsart über die Bedieneinheit FR-PU04*

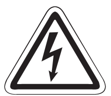
HINWEISE

Wird während des Betriebes ein RESET ausgeführt, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab, die Daten der Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter und des regenerativen Bremszyklus werden zurückgesetzt und der Motor läuft aus.

Für einen weiteren Betrieb sollte die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit überprüft und der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.

Parameter 75 wird auch beim Löschen aller Parameter nicht zurückgesetzt.

Bei einem Stopp des Motors über die Stoppfunktion der Bedieneinheit erscheint „PS“ auf der Anzeige. Eine Fehlermeldung wird jedoch nicht ausgegeben.



GEFAHR:
Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht bei eingeschaltetem Startsignal zurück. Der Motor läuft dann nach dem Zurücksetzen sofort an und es kann zu lebensgefährlichen Situationen kommen.

6.36 Steuerung des Kühlventilators

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
76	Steuerung des Kühlventilators		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Bei den Frequenzumrichtern des Typs FR-S 500 EC/ECR der Klasse ab 1,5 k ist eine Steuerung des Kühlventilators möglich.

Einstellung

Ist der Parameter 76 auf „0“ eingestellt, so arbeitet der Kühlventilator, sobald die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist. Dabei rotiert er unabhängig davon, ob der Umrichter sich im Stillstand oder im Betrieb befindet.

Setzen Sie Parameter 76 auf „1“, um die Steuerung des Kühlventilators zu aktivieren. In diesem Fall rotiert der Ventilator, sobald sich der Frequenzumrichter im Betrieb befindet. Im Stillstand (RESET oder Fehler) wird der Ventilator in Abhängigkeit von der Temperatur ein- und ausgeschaltet. Dabei wird der Kühlventilator bei einer Temperatur des Kühlkörpers von größer oder gleich 40 °C eingeschaltet.

HINWEISE

Bei fehlerhafter Funktion des Ventilators erscheint die Anzeige „Fn“ auf der LED-Anzeige. Es wird die Fehlermeldung „LF“ (leichter Fehler) ausgegeben. Die Zuweisung des Signals an die Ausgangsklemmen erfolgt mit den Parametern 64 oder 65.

Eine Fehlermeldung erscheint, wenn Parameter 76 auf „0“ gesetzt ist und der Ventilator stillsteht, obwohl die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist.

Es erscheint eine Fehlermeldung, wenn Parameter 76 auf „1“ gesetzt ist und der Ventilator beim Ventilator-EIN-Befehl stillsteht, während der Umrichter sich im Betrieb befindet oder, wenn der Ventilator beim Ventilator-AUS-Befehl rotiert.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 64 oder 65 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen.

6.37 Bedienungsschutzfunktionen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen und Parameter sind zum Schutz des Antriebes und des Frequenzumrichters gegen Fehlbedienung vorgesehen.

6.37.1 Schreibschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
77	Schreibschutz für Parameter	PrSchutz	0 / 1 / 2	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Dieser Parameter kann als Schutzfunktion für die gesetzten Parameterwerte dienen und ein versehentliches Ändern der Werte verhindern.

Einstellung

Einstellwert	Betriebsart
0	Schreibschutz für alle Parameter AUS; Werte können nur im PU-Modus während eines Stopps verändert werden.
1	Schreibschutz für alle Parameter EIN (außer Pr.22, Pr. 30, Pr.75, Pr. 77 und Pr. 79)
2	Änderung der Parameter während des Betriebs ist unabhängig von der Betriebsart möglich.

Tab. 6-17:
Einstellbereich für Parameter 77

Besondere Hinweise

Ist der Parameter 77 auf „0“ gesetzt, können alle Parameter geändert werden, sobald der Frequenzumrichter gestoppt wurde und die Bedienung über die Bedieneinheit angewählt wurde. Als Ausnahme gelten hier nachfolgende Parameter, die auch während des Laufes verändert werden können.
Parameter 70 und 72 können nur in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ eingestellt werden.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RH	77	Schreibschutz für Parameter
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RM	80	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RL	81	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
22	Strombegrenzung	82	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	83	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	84	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	85	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	86	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	87	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter	89	PID-Proportionalwert
53	Funktionszuweisung des Digital Dials	90	PID-Integrierzeit
54	Ausgabe AM-Klemme	93	Sollwertvorgabe über Parameter
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	94	PID-Differenzierzeit
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	ECL	Alarmliste löschen
70	Soft-PWM-Einstellung	n14 (990)	Signalton bei Tastenbetätigung
72	PWM-Funktion	n15 (991)	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung
75	Rücksetzbedingung/Stopp	n16 (992)	LCD-Anzeige der Bedieneinheit

Tab. 6-18: *Während des Laufes veränderbare Parameter*

Ist der Parameter 77 auf den Wert „2“ gesetzt, so ist ein Ändern der Parameter auch während des Betriebes zulässig. Ausgenommen hiervon sind die nachfolgenden Parameter:

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
17	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	63	Funktionszuweisung STR-Klemme
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	71	Motorauswahl
28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	79	Betriebsartenwahl
60	Funktionszuweisung RL-Klemme	98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)
61	Funktionszuweisung RM-Klemme	99	Motorkonstante A
62	Funktionszuweisung RL-Klemme	CLr	Parameter löschen

Tab. 6-19: *Parameter, die nicht während des Betriebes geändert werden dürfen*

Ist der Parameter 77 auf den Wert „1“ gesetzt, sind folgende Löschvorgänge nicht ausführbar:

- Parameter löschen
- alle Parameter löschen



ACHTUNG:
Eine Änderung der Parameterwerte während des Betriebes sollte nur unter größten Vorsichtsmaßnahmen vorgenommen werden.

6.37.2 Reversierverbot

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
78	Reversierverbot	RvSchutz	0 / 1 / 2	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
79 Betriebsartenwahl

Beschreibung

Bei verschiedenen Anwendungen (Lüfter, Pumpe) ist es notwendig, eine Drehrichtungsumkehr des Motors zu verbieten. Ein entsprechendes Verbot kann über Parameter 78 festgelegt werden.

Einstellung

Ist der Wert dieses Parameters „1“ oder „2“, ist eine Drehrichtungsumkehr des Motors weder über die Bedieneinheit noch über ein externes Signal möglich.

Einstellwert	Betriebsart
0	Rechts- und Linkslauf ist möglich
1	Linkslauf ist nicht möglich
2	Rechtslauf ist nicht möglich

Tab. 6-20:
Einstellbereich für Parameter 78

6.38 Auswahl der Betriebsart

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
79	Betriebsartenwahl	KontrMod	0–4 / 7 / 8	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Über Parameter 79 wird die mögliche Betriebsart, in der der Frequenzumrichter arbeiten soll, festgelegt. Die Werkseinstellung lässt die Bedienung durch externe Signale und die Bedieneinheit zu.

Einstellung

<table>
<tr><th rowspan="2">Pr. 79</th><th rowspan="2" colspan="3">Funktion</th><th colspan="3">LED-Statusanzeige ②</th></tr>
<tr><th>RUN</th><th>PU</th><th>EXT</th></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="3">Beim Einschalten der Spannungsversorgung ist die externe Betriebsart gewählt.
Der Betrieb über die Bedieneinheit oder die externe Betriebsart kann über die Tasten PU/EXT des Bedienfeldes oder die Tasten PU und EXT der Bedieneinheit ausgewählt werden. Zur Einstellung dieser Betriebsarten, siehe Einstellwerte „1“ und „2“.</td><td rowspan="8">AUS: Stopp ohne Startsignal
Rechtsdrehung: EIN
Linksdrehung: blinkt langsam

Bei Startbefehl ohne Frequenzvorgabe: blinkt schnell</td><td colspan="2">Siehe Einstellwerte „1“ und „2“</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>Betriebsart</td><td>Ausgangsfrequenz</td><td>Startsignal</td><td rowspan="2">EIN (AUS)</td><td rowspan="2">AUS</td></tr>
<tr><td>Bedieneinheit</td><td>Frequenzvorgabe über Bedienfeld oder -einheit</td><td>Über Tasten RUN des Bedienfeldes oder die Tasten FWD, REV der Bedieneinheit FR-PU04</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Externe Steuerung</td><td>Externe Frequenzvorgabe (Klemmen 2 (4)-5, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl, Tipp-Frequenz)</td><td>Externes Startsignal über Klemmen STF oder STR</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr>
<tr><td>3 ①</td><td>Kombinierte Betriebsart 1</td><td>Frequenzvorgabe über Digital Dial, Bedieneinheit oder über externes Signal (über Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl, über Klemmen 4-5 (AU-Signal EIN))</td><td>Externes Startsignal über Klemmen STF oder STR</td><td rowspan="2">EIN</td><td rowspan="2">EIN</td></tr>
<tr><td>4 ①</td><td>Kombinierte Betriebsart 2</td><td>Externe Frequenzvorgabe (Klemmen 2 (4)-5, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl)</td><td>Über Tasten RUN des Bedienfeldes oder die Tasten FWD, REV der Bedieneinheit FR-PU04</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="3">Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)
MRS-Signal EIN: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit möglich (Abschaltung des Umrichterausgangs bei externem Betrieb)
MRS-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt</td><td colspan="2" rowspan="2">Siehe Einstellwerte „1“ und „2“</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="3">Umschaltbetrieb außer externer Betrieb (während des Betriebs verboten)
X16-Signal EIN: Umschaltung auf externen Betrieb
X16-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit</td></tr>
</table>

Tab. 6-21: *Einstellbereich für Parameter 79*

① Der kombinierte Betrieb kann durch Einstellung des Parameters 79 auf „3“ oder „4“ gewählt werden. Die Startmethoden sind unterschiedlich.

② Für einen Betrieb des Frequenzumrichters über die RS485-Schnittstelle, siehe Abs. 6-6. Bei Anschluss der Bedieneinheit FR-PU04 werden die Betriebszustände nicht über die Statusanzeigen „PU“ und „EXT“ am Frequenzumrichter angezeigt.
Die Statusanzeigen „PU“ und „EXT“ blinken bei Betrieb über serielle Kommunikation.
Die Statusanzeigen „PU“ und „EXT“ leuchten bei Betrieb über das Bedienfeld am Frequenzumrichter und erlöschen bei Betrieb über die Bedieneinheit FR-PU04.

Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)

Ist das MRS-Signal ausgeschaltet, wird die externe Betriebsart gewählt. Dazu wird Parameter 79 auf „7“ gesetzt. Mit einem der Parameter 60–63 wird einer Eingangsklemme das MRS-Signal zugewiesen.

MRS-Signal	Funktion
EIN	Abschaltung des Umrichterausgangs bei externem Betrieb Betriebsart kann auf Betrieb über Bedieneinheit umgeschaltet werden. Parameter können im Betrieb über Bedieneinheit eingestellt werden. Betrieb über Bedieneinheit möglich
AUS	Erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb Externer Betrieb möglich Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt

Tab. 6-22: *Funktion des MRS-Signals*

Funktionsänderung durch Schalten des MRS-Signals (EIN/AUS)

Betriebs-bedingung		MRS-Signal	Betriebs-art ②	Betriebs-zustand	Parameter-einstellung	Umschaltung auf Betrieb über PU
Betriebs-art	Zustand					
PU	Stopp	EIN → AUS ①	PU → Extern	Stopp	Zugelassen → gesperrt	Gesperrt
	Betrieb	EIN → AUS ①		Nach Eingabe des Start-Signals wird der Betrieb mit der externen Frequenz-vorgabe ausgeführt.	Zugelassen → gesperrt	Gesperrt
Extern	Stopp	AUS → EIN	Extern	Stopp	Gesperrt → gesperrt	Zugelassen
		EIN → AUS			Gesperrt → gesperrt	Gesperrt
	Betrieb	AUS → EIN		Gesperrt → gesperrt	Gesperrt → gesperrt	Gesperrt
		EIN → AUS		Im Betrieb → Ab-schaltung des Ausgangs	Gesperrt → gesperrt	Gesperrt

Tab. 6-23: *Umschaltung des MRS-Signals*

HINWEIS

Bei eingeschaltetem MRS-Signal ist eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit nicht möglich, wenn ein Startsignal (STF, STR) eingeschaltet ist.

① Unabhängig davon, ob das Start-Signal ein- oder ausgeschaltet ist, wird auf die externe Betriebsart umgeschaltet. Bei Ausschalten des Signals MRS läuft der Motor bei eingeschaltetem Startsignal STF oder STR im externen Betrieb.

② Wird das MRS-Signal als Verriegelungssignal verwendet, bewirkt ein Einschalten des MRS-Signals (im Betrieb über die Bedieneinheit) bei einem Parameterwert von Parameter 79 ungleich „7“, dass die normale MRS-Funktion (Ausgang abschalten) ausgeführt wird. Sobald Parameter 79 auf „7“ gesetzt wird, wird das MRS-Signal zum Verriegelungssignal.

Umschaltung durch Signal X16

Parameter 79 ist auf „8“ gesetzt. Mit den Parametern 60–63 wird einer Eingangsklemme das Signal X16 zugewiesen.

Ist beim Betrieb über die Bedieneinheit das Signal X16 eingeschaltet, ändert sich die Betriebsart in die externe Betriebsart. Ist das Signal X16 in der externen Betriebsart ausgeschaltet, ändert sich die Betriebsart auf „Betrieb über Bedieneinheit“.

X16-Signal	Betriebsart
EIN	Externe Betriebsart (die Umschaltung in die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ ist gesperrt)
AUS	Betrieb über Bedieneinheit (die Umschaltung auf den externen Betrieb ist gesperrt)

Tab. 6-24: *Umschaltung durch Signal X16*

HINWEIS Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 60–63 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

REFERENZ Parameter 80–87 ⇒ siehe Parameter 4–6 (Seite 6-6)

6.39 PID-Regler

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
88	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler		20 / 21	20	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
89	PID-Proportionalwert		0,1–999 % / ---	100 %	
90	PID-Integrierzeit		0,1–999 s / ---	1 s	
91	Oberer Grenzwert für den Istwert		0–100 % / ---	---	
92	Unterer Grenzwert für den Istwert		0–100 % / ---	---	
93	Sollwertvorgabe über Parameter		0–100 %	0 %	
94	PID-Differenzierzeit		0,01–10 s / ---	---	

Steht in Beziehung zu Parameter	
60–63	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
64–65	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
79	Betriebsartenwahl
38, 39, C2–C7	Verstärkung und Offset für Sollwerteingabe

Beschreibung

Die PID-Reglerfunktion ermöglicht es, den Frequenzumrichter zur Prozess-Steuerung (z. B. Durchfluss- oder Druckregelung) einzusetzen.

Der Sollwert wird über die Spannung an den Eingangsklemmen 2-5 (0 bis +5 V oder 0 bis +10 V) oder den Parameterwert 93 vorgegeben. Der Istwert (4–20 mA) wird an den Klemmen 4-5 erfasst.

HINWEIS

Die PID-Reglerfunktion wird durch das Signal X14 aktiviert. Die Funktionszuweisung erfolgt über Parameter 60–63.

6.39.1 Betrieb

Systemkonfiguration

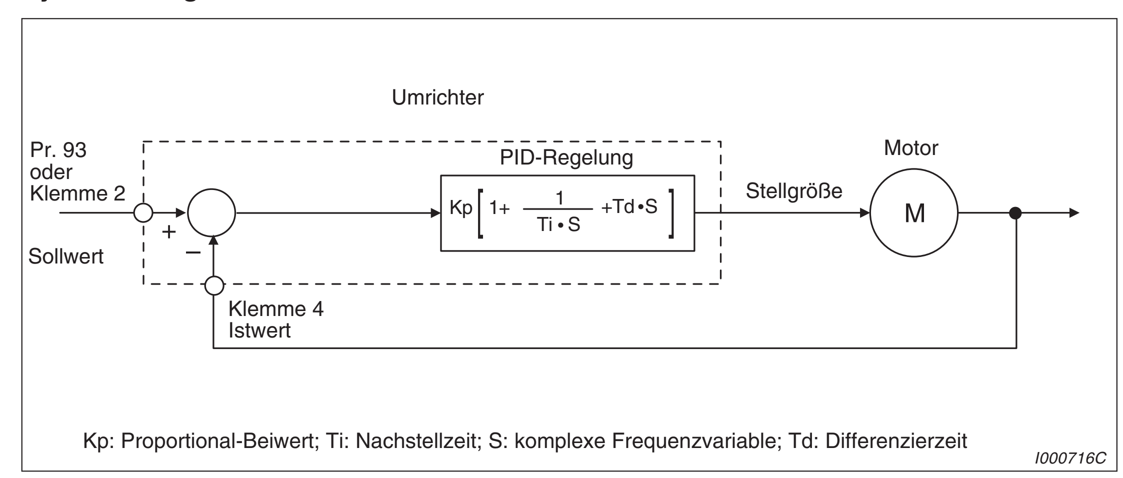


Abb. 6-31: *Systemkonfiguration des PID-Reglers*

Leistungsmerkmale der PI-Regelung

Die PI-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und integraler (I) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer Stellgröße zum Ausgleich von Regeldifferenzen.

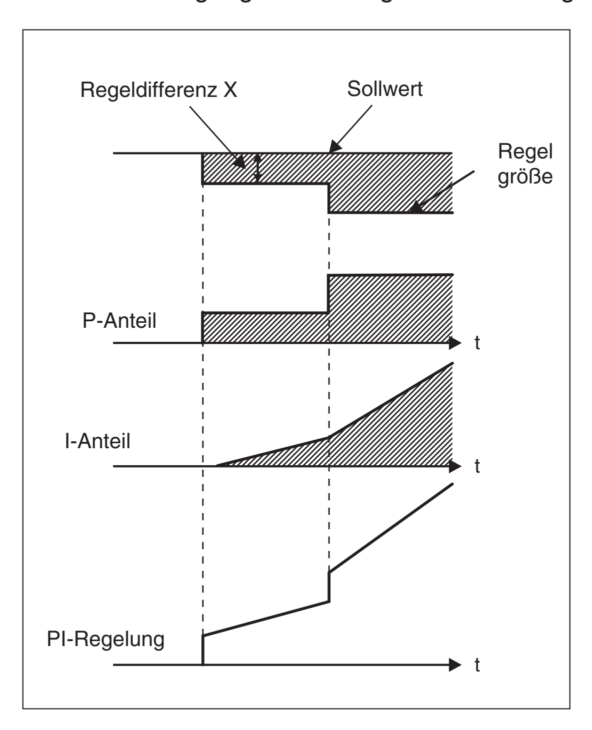


Abb. 6-32:
Wirkungsweise des PI-Reglers

I000045C

Leistungsmerkmale PD-Regelung

Die PD-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und differentieller (D) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer von der Geschwindigkeit der Abweichung abhängigen Stellgröße zur Optimierung der Einschwingvorgänge.

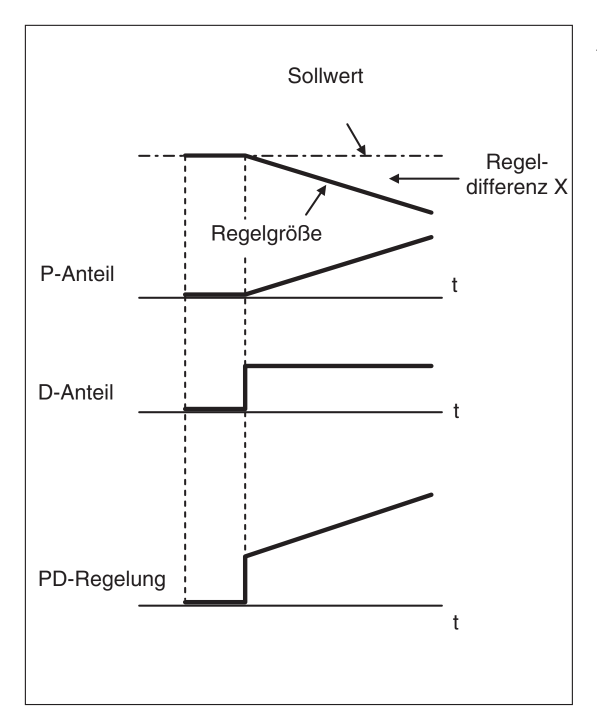


Abb. 6-33:
Wirkungsweise des PD-Reglers

I000046C

Leistungsmerkmale des PID-Reglers

Die PID-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P), differentieller (D) und integraler (I) Regelung. Durch die Verbindung der drei Regeleinrichtungen wird eine Kombination erreicht, die höheren Anforderungen entspricht. Hierzu werden die Nachteile der einzelnen Regeleinrichtungen ausgeglichen und so die guten Eigenschaften ausgenutzt.

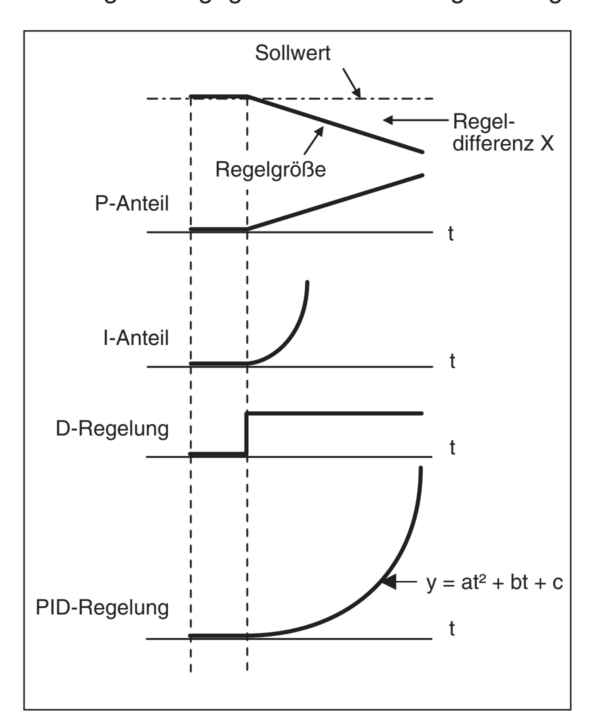


Abb. 6-34:
Wirkungsweise des PID-Reglers

I000717C

Rückwärtslauf

Der Stellwert (Ausgangsfrequenz) wird bei positiver Regeldifferenz X erhöht und bei negativer Regeldifferenz verringert.

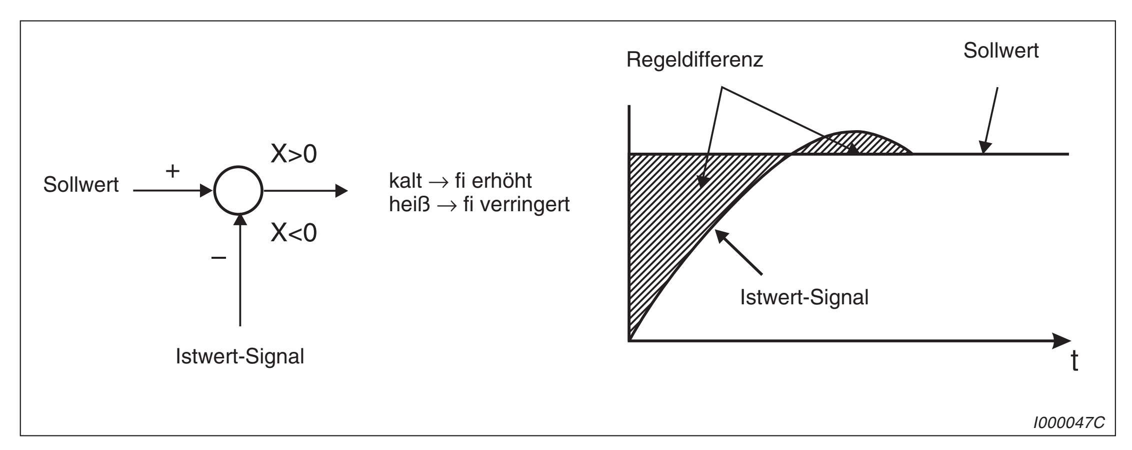


Abb. 6-35: *Heizung*

Vorwärtslauf

Der Stellwert (Ausgangsfrequenz) wird bei negativer Regeldifferenz X erhöht und bei positiver Regeldifferenz verringert.

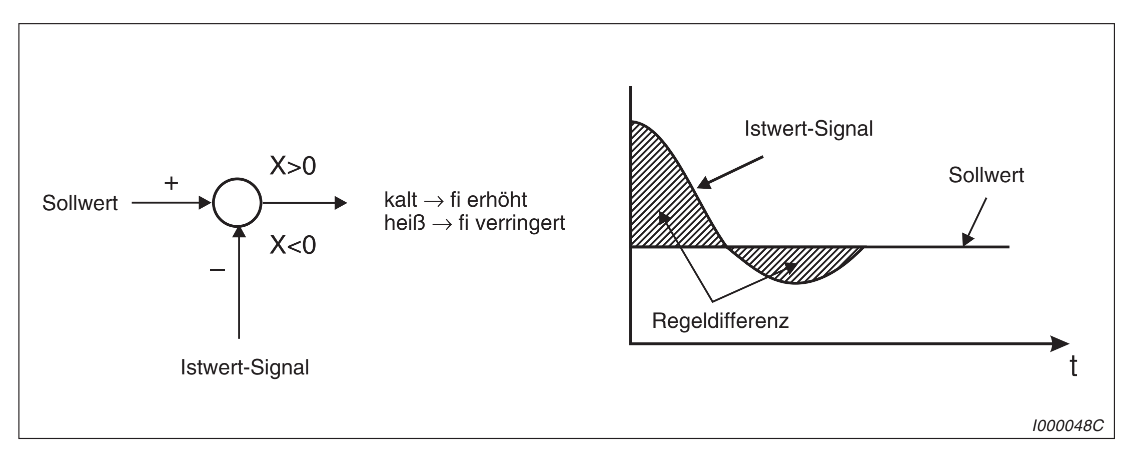


Abb. 6-36: *Kühlung*

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße (Ausgangsfrequenz) auf.

	Regeldifferenz	
	Positiv	**Negativ**
Rücklauf	↗	↘
Vorwärtslauf	↘	↗

Tab. 6-25: *Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße*

6.39.2 Beschaltungsbeispiel

Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Anwendungsbeispiel:

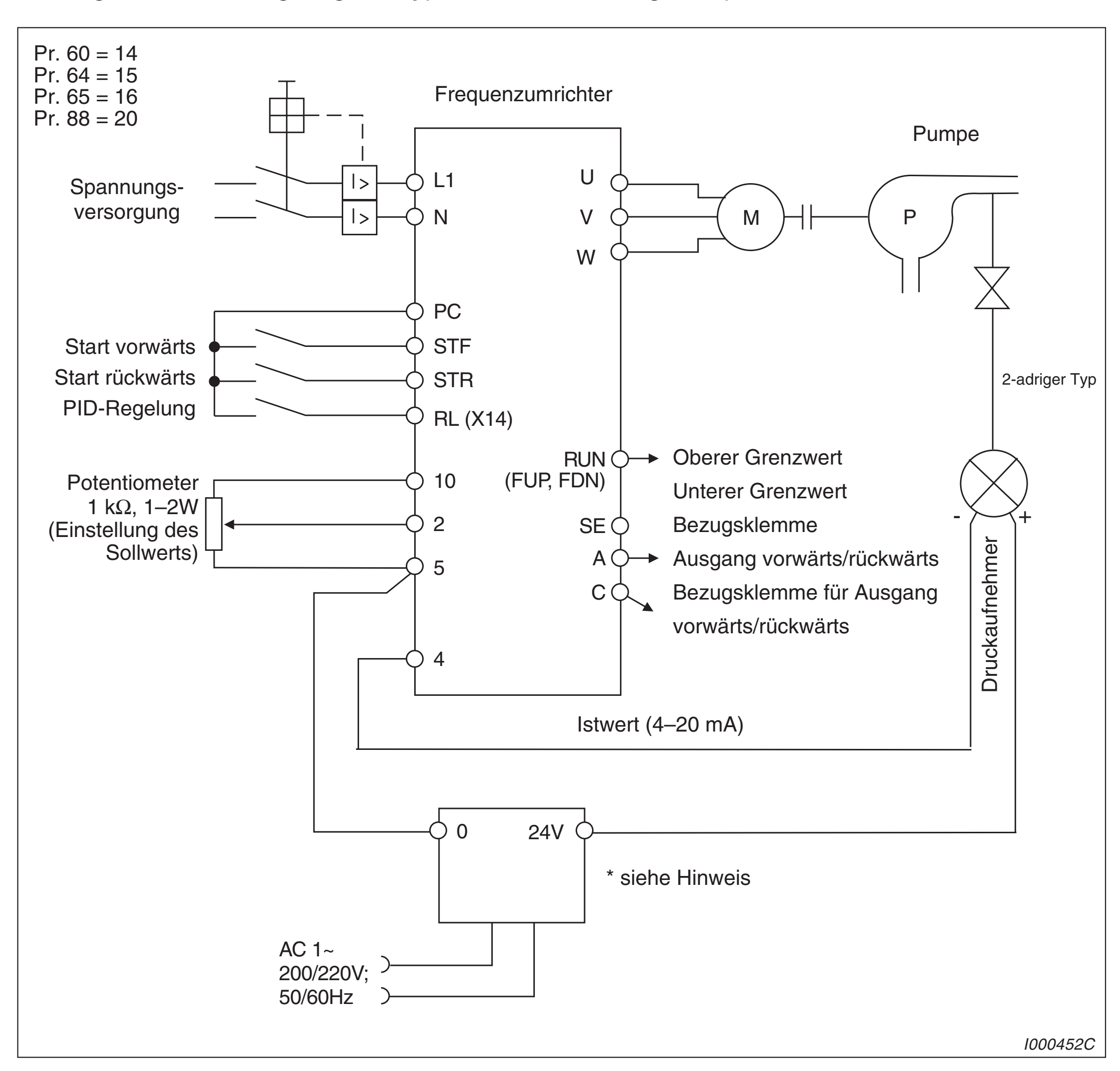


Abb. 6-37: *Anschlussbeispiel*

HINWEISE

Die Spannungsversorgung sollte entsprechend den technischen Daten des verwendeten Signalgebers gewählt werden.

Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 64 und 65.

Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über Parameter 60 bis 63.

Das Signal AU muss nicht eingeschaltet werden.

Ein-/Ausgangssignale

Signal		Klemme	Funktion	Beschreibung
Eingang	X14	Wählbar mit Pr. 60–63	PID-Regelung	Einschalten von X14 zur Auswahl der PID-Regelung
	2	2	Sollwert	Vorgabe des Sollwertes für PID-Regelung
	4	4	Istwert	Erfassung des 4–20 mA Istwertes
Ausgang	FUP	Wählbar mit Pr. 64 und Pr. 65	Oberer Grenzwert	Ausgabe, wenn Istwert den oberen Grenzwert überschreitet
	FDN		Unterer Grenzwert	Ausgabe, wenn Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet
	RL		Vorwärts- (Rückwärts-) lauf	„HI“ bei Vorwärtslauf (FWD) „LO“ bei Rückwärtslauf (REV) oder Stopp (Stop)

Tab. 6-26: *Ein-/Ausgangssignale*

Klemmen

- Geben Sie den Sollwert über die Klemmen 2-5 oder über Parameter 93 ein. Erfassen Sie den Istwert über die Klemmen 4-5.

Einstellung	Eingabe	Beschreibung	
Sollwert	Über die Klemmen 2-5 des Frequenzumrichters	Definition: 0 V als 0 % 5 V als 100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 0 (5 V an Klemme 2).
		Definition: 0 V als 0 % 10 V als 100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 1 (10 V an Klemme 2).
	Parameter 93	Einstellung des Sollwertes (%) über Parameter 93	
Istwert	Über die Klemmen 4-5 des Frequenzumrichters	Das Istwert-Signal von 4 mA entspricht 0 %, das von 20 mA entspricht 100 %.	

Tab. 6-27: *Einstellmöglichkeiten über die Klemmen*

6.39.3 Parameterübersicht

Pr.-Nr.	Einstellwert	Bezeichnung	Beschreibung	
88	20	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler	Heizungen, Druckregelungen	Rückwärtslauf
	21		Kühlungen	Vorwärtslauf
89	0,1–999 %	PID-Proportional-wert	Der Proportionalwert entspricht dem reziproken Wert der Proportionalverstärkung. Ist der Einstellwert des Parameters 89 klein, gibt es bei kleinen Abweichungen der Regelgröße große Abweichungen der Stellgröße. Das bedeutet, dass sich bei einem kleinen Wert in Parameter 89 die Empfindlichkeit verbessert, die Stabilität des Regelsystems sich jedoch verschlechtert (Pendelerscheinungen, Instabilität).	
	---		Keine P-Regelung	
90	0,1–999 s	PID-Integrierzeit	Ist der Parameter auf einen kleinen Wert eingestellt, erreicht die Regelgröße den Sollwert eher, aber es kommt auch leichter zum Überschwingen.	
	---		Keine I-Regelung	
91	0–100 %	Oberer Grenzwert für den Istwert	Geben Sie den oberen Grenzwert in Parameter 91 ein. Übersteigt der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird das Signal FUP ausgegeben. (Ein Istwert von 4 mA entspricht 0% und ein Istwert von 20 mA entspricht 100 %.)	
	---		Keine Funktion	
92	0–100 %	Unterer Grenz-wert für den Istwert	Geben Sie den unteren Grenzwert in Parameter 92 ein. Unterschreitet der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird das Signal FDN ausgegeben. (Ein Istwert von 4 mA entspricht 0% und ein Istwert von 20 mA entspricht 100 %.)	
	---		Keine Funktion	
93	0–100 %	Sollwertvorgabe über Bedien-einheit	Parameter 93 legt den PID-Regler-Sollwert für den Betrieb über die Bedieneinheit fest. Dieser gilt nur bei Pr. 79 = 3 (n9 = 0 für Betrieb über serielle Kommunikation) für den Betrieb über die Bedieneinheit oder in der kombinierten Betriebsart. (Wenn der PC die Schreibrechte für das Drehzahlkommando bei Betrieb über serielle Kommunikation hat (NET)). Beim Betrieb über externe Signale entspricht die Spannung über den Klemmen 2-5 dem Sollwert. In diesem Fall entspricht die in Parameter C3 eingestellte Frequenz 0 % und die in Parameter C4 eingestellte Frequenz 100 %.	
94	0,01–10 s	PID-Differenzier-zeit	Zeit der D-Regelung, um den gleichen Istwert zu erreichen, wie bei einer P-Regelung. Bei steigender Differenzierzeit vergrößert sich die Empfindlichkeit.	
	---		Keine D-Regelung	

Tab. 6-28: *Parameterübersicht*

Einstellmethode

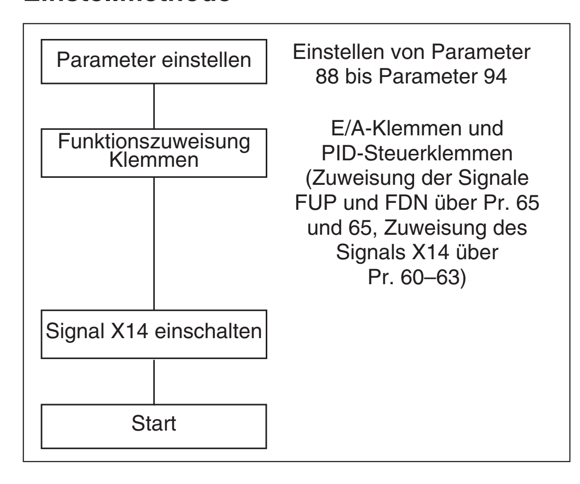


Abb. 6-38:
Einstellmethode

6.39.4 Abgleich

Funktionsbeispiel

Im folgenden Beispiel wird ein Istwertgeber mit 4 mA bei 0 °C und 20 mA bei 50 °C dazu verwendet, um mit Hilfe eines PID-Reglers die Raumtemperatur auf 25 °C anzupassen. Der Sollwert wird über die Klemmen 2 und 5 (0–5 V) des Frequenzumrichters vorgegeben.

① Umwandlung des Sollwertes in %.
Errechnen Sie das Verhältnis des Sollwertes zur Istwert-Ausgabe.

Beispiel

Daten des Istwertes
Gibt der verwendete Istwertgeber bei 0 °C einen Strom von 4 mA und bei 50 °C einen Strom von 20 mA aus, entspricht der Sollwert von 25 °C einem Wert von 50 %, da 4 mA = 0 % und 20 mA = 100 % entsprechen.

② Nehmen Sie die Kalibrierung vor.

Beispiel

Ist es erforderlich, den Eingang für den Sollwert (0–5 V) und/oder den Istwert (4–20 mA) abzugleichen, nehmen Sie die Kalibrierung entsprechend den Anweisungen im folgenden Abschnitt vor.

③ Einstellen des Sollwertes
Legen Sie die Spannung über die Klemmen 2-5 entsprechend dem Sollwert (%) an.

Beispiel

Sollwert = 50 %
Da bei Klemme 2 die Spannungen 0 V bei 0 % und 5 V bei 100 % vorgegeben sind, legen Sie auf Klemme 2 ein Spannungssignal von 2,5 V. Bei Betrieb über die Bedieneinheit stellen Sie den Sollwert von 50 % in Parameter 93 ein.

④ Festlegung des Sollwertes
Legen Sie den Sollwert über die Stellgröße fest. Setzen Sie Parameter 88 auf „20“ oder „21“ und schalten Sie das Signal X14 ein, um die PID-Regelung zu aktivieren.

⑤ Betrieb durchführen
Erhöhen Sie die Werte für Proportionalwert und Nachstellzeit und senken Sie den Wert für die Differenzierzeit. Schalten Sie dann das Startsignal ein.

Beispiel

Stellen Sie zunächst eher höhere Werte für den Proportionalwert und die Integrierzeit und eher kleinere Werte für die Differenzierzeit ein. Verringern Sie, entsprechend dem Systembetrieb, nun allmählich die Werte für Proportionalwert und Integrierzeit und erhöhen Sie die Differenzierzeit.

⑥ Überprüfung auf stabile Regelgröße

- Wenn ja ⇒ Optimierung der Parameter
  Bleibt die Regelgröße während des gesamten Betriebes stabil, können Proportionalzeit und Nachstellzeit reduziert und die Differenzierzeit angehoben werden.
- Wenn nein ⇒ Anpassung der Parameter
  Um die Regelgröße zu stabilisieren, erhöhen Sie die Werte für den Proportionalwert und die Nachstellzeit leicht und vermindern Sie den Wert für die Differenzierzeit.

⑦ Anpassung abgeschlossen.

Kalibrierung der Eingänge

Gehen Sie zur Kalibrierung der Eingänge wie folgt vor:

① Legen Sie die Sollwert-Eingangsspannung von 0 % (z. B. 0 V) an die Klemmen 2 und 5.

② Stellen Sie den Offset über Parameter C2 und C3 ein. Geben Sie über C2 die Frequenz ein, die bei einem Sollwert von 0 % ausgegeben werden soll (z. B. 0 Hz). (Bei Verwendung der Bedieneinheit muss die Kalibrierung über Pr. 902 vorgenommen werden.)

③ Legen Sie nun die Sollwert-Eingangsspannung von 100 % (z. B. 5 V) an die Klemmen 2 und 5.

④ Führen Sie nun die Kalibrierung mittels Parameter 38 und C4 aus. Geben Sie über Parameter 38 die Frequenz ein, die bei einem Sollwert von 100 % ausgegeben werden soll (z. B. 50 Hz). (Bei Verwendung der Bedieneinheit muss die Kalibrierung über Pr. 903 vorgenommen werden.)

Kalibrierung des Istwertgeber-Eingangs

① Legen Sie den Ausgangsstromwert des Gebers für 0 % (z. B. 4 mA) an die Klemmen 4 und 5.

② Stellen Sie den Offset über Parameter C6 ein. (Bei Verwendung der Bedieneinheit muss die Kalibrierung über Pr. 904 vorgenommen werden.)

③ Legen Sie den Stromwert für 100 % (z. B. 20 mA) an die Klemmen 4 und 5.

④ Stellen Sie die Verstärkung mittels Parameter C7 ein. (Bei Verwendung der Bedieneinheit muss die Kalibrierung über Pr. 905 vorgenommen werden.)

HINWEIS Die Frequenzen bei der Einstellung von Parameter C5 und 39 müssen dieselben sein wie bei der Einstellung der Parameter C2 und 38.

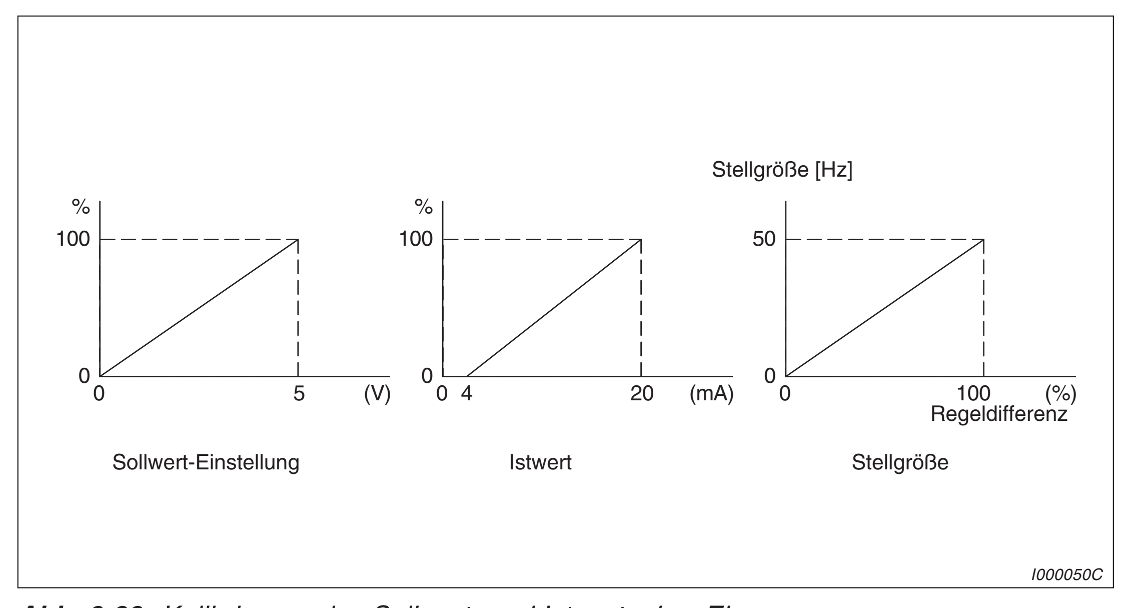


Abb. 6-39: *Kalibrierung des Sollwert- und Istwertgeber-Eingangs*

HINWEISE

Wird eines der Signale RH, RM, RL oder JOG eingegeben, wird die PID-Regelung beendet und der Betrieb entsprechend dem anliegenden Signal fortgesetzt.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 60 bis 65 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Bei Anwahl der PID-Regelung wird die Minimalfrequenz über Parameter C2 und die Maximalfrequenz über Parameter 38 vorgegeben. Die Einstellungen von Parameter 1 und Parameter 2 sind ebenfalls wirksam.

6.40 Schlupfkompensation

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
95	Motornennschlupf		0–50 % / ---	---	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
96	Ansprechzeit Schlupf-kompensation		0,01–10 s	0,5	
97	Bereichswahl für Schlupfkompensation		0 / ---	---	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Um eine konstante Drehzahl zu erreichen, kann über den Motorstrom der Motorschlupf kompensiert werden.

Einstellung

$$\text{Nennschlupf} = \frac{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nenndrehzahl}}{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz}} \times 100\ \%$$

Parameter	Einstellung	Funktion
95	0,01–50 %	Eingabe des Motornennschlupfes
	0 / ---	Keine Schlupfkompensation
96	0,01–10 s	Einstellung der Ansprechzeit für die Schlupfkompensation ①
97	0	Im Feldschwächbereich (Frequenz größer als die mit Pr. 3 eingestellte Basisfrequenz) ist die Schlupfkompensation deaktiviert.
	---	Im Feldschwächbereich ist die Schlupfkompensation aktiviert.

Tab. 6-29: *Einstellung der Parameter zur Schlupfkompensation*

① Je kleiner die Ansprechzeit, desto schneller das Ansprechverhalten. Bei zu großer Last erfolgt eine Fehlermeldung (OVT).

HINWEISE

Stellen Sie die Maximalfrequenz bei einer Schlupfkompensation im Bereich von 50 Hz etwas höher als 50 Hz ein. Die Werkseinstellung der Maximalfrequenz ist 50 Hz.

6.41 Automatische Drehmomentanhebung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
98	Automatische Drehmomentanhebung		0,1–3,7 kW ①	---	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
0	Drehmomentanhebung (manuell)
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)
19	Maximale Ausgangsspannung
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung
71	Motorauswahl
99	Motorkonstante A

① FR-S 540 EC/ECR: 0,2–3,7 kW

Beschreibung

Neben einem Betrieb des Motors mit optimaler Erregung bietet die automatische Drehmomentanhebung eines hohes Drehmoment schon bei niedriger Ausgangsfrequenz.

Zur Anwahl der automatischen Drehmomentanhebung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Anzahl der Motorpole ist 2, 4 oder 6.
- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Die Kabelverbindung zwischen Motor und Umrichter sollte höchstens 30 m betragen. Andernfalls kann eine Verschlechterung des Antriebsverhaltens eintreten.

Einstellung

Parameter	Einstellung	Beschreibung
98	---	Normale V/f-Regelung und Drehmomentanhebung (Pr. 0, Pr. 46) sind aktiv.
	0,1–3,7 kW ①	Automatische Drehmomentanhebung ist aktiviert. (Stellen Sie die Motorleistung des angeschlossenen Motors oder eine um eine Stufe kleinere Motorleistung ein.)

Tab. 6-30: *Einstellung der automatischen Drehmomentanhebung*

① Bei Betrieb mit automatischer Drehmomentanhebung ist keine Einstellung der Parameter 3 und 19 möglich, wenn Parameter 77 auf „2“ gesetzt ist.

HINWEISE

Auch wenn Parameter 98 auf einen anderen Wert als „---“ eingestellt ist, sind die Werte von Parameter 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ und Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ wirksam.

Ist Parameter 19 auf „---“ oder „888“ gesetzt, wird die Regelung bei der Ausgangsnennspannung ausgeführt.

6.42 Motorkonstante R1

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
99	Motorkonstante R1		0–50 Ω / ---	---	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
71	Motorauswahl
98	Automatische Drehmomentanhebung

Beschreibung

Parameter 99 muss in der Regel nicht eingestellt werden. Die Werkseinstellung von „---“ ist die Standard-Motorkonstante für einen Drehstrom-Asynchronmotor.

6.43 Kalibrierfunktion für den AM-Ausgang

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	AM Aus	Abgleich-bereich	—	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter	
54	Ausgabe AM-Klemme
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 wird die in Klammern aufgeführte Parameternummer angezeigt.

Beschreibung

Mit Hilfe der Bedieneinheit lässt sich ein analoges Spannungsmessgerät an den AM-Ausgang anpassen.

Werksseitig ist die AM-Klemme so eingestellt, dass 5 V DC einem Vollausschlag der anzuzeigenden Daten entspricht. Parameter C1 (901) dient zur Kalibrierung des AM-Ausgangs. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 5 V DC.

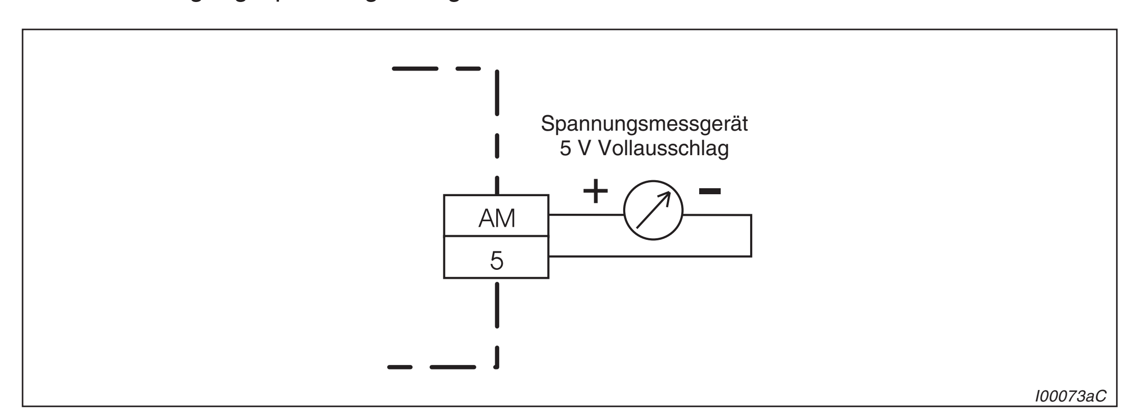


Abb. 6-40: *Kalibrierung des AM-Ausgangs*

Kalibrierung des AM-Ausgangs

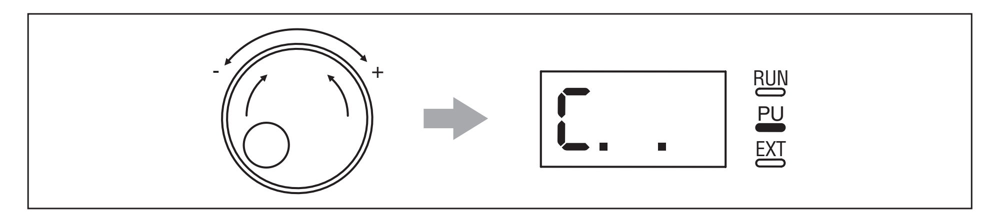
In folgendem Beispiel wird die externe Frequenzanzeige so kalibriert, dass sie bei einer Ausgangsfrequenz von 50 Hz Vollausschlag (5 V) anzeigt. (Die Vorgehensweisen zur Einstellung der Ausgangsfrequenz werden in Abs. 5.2.5 und Abs. 5.3.5 beschrieben.)

Parameter 30 muss zur Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches auf „1“ gesetzt sein.

Bedienfeld

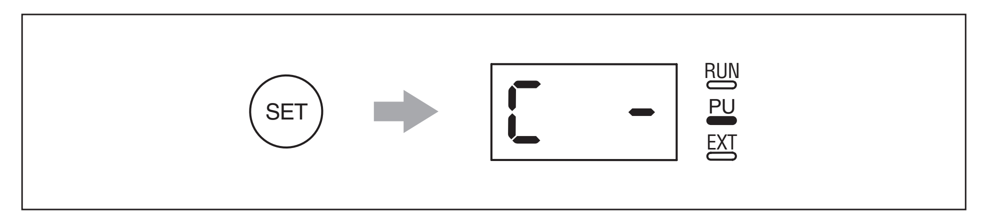
Vorgehensweise

① Drehen Sie den Digital Dial, bis die Anzeige „C..“ erscheint (nähere Hinweise zum Aufruf und Abgleich von Parametern enthält Kapitel 5).



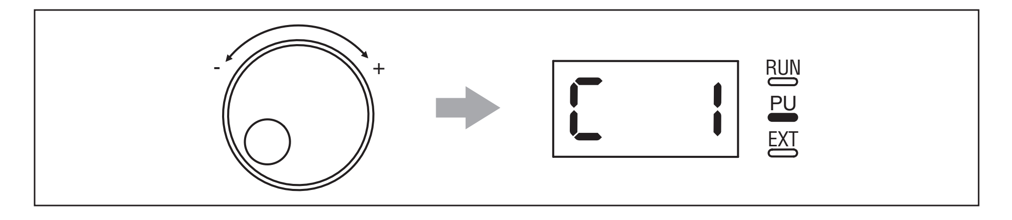
I000626C

② Betätigen Sie die SET-Taste. Die Anzeige „C-“ erscheint.



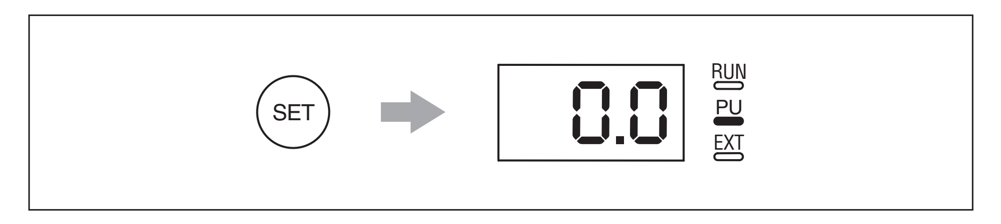
I000627C

③ Wählen Sie den einzustellenden Parameter C1 aus.



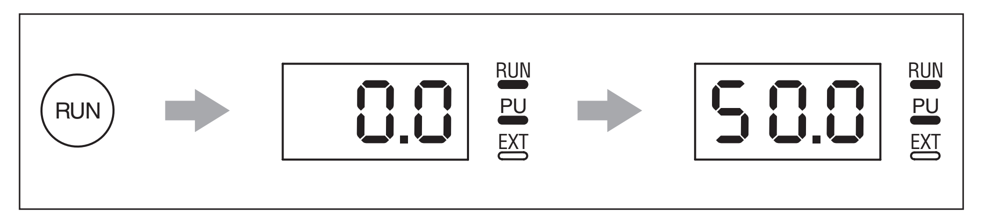
I000650C

④ Betätigen Sie die SET-Taste, um die Einstellung freizugeben.



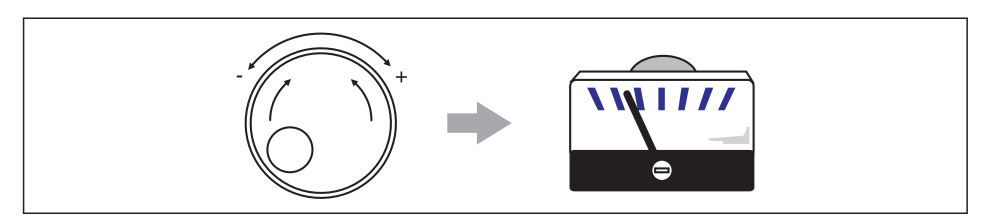
I000629C

⑤ Starten Sie den Frequenzumrichter durch Betätigung der RUN-Taste, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet ist.



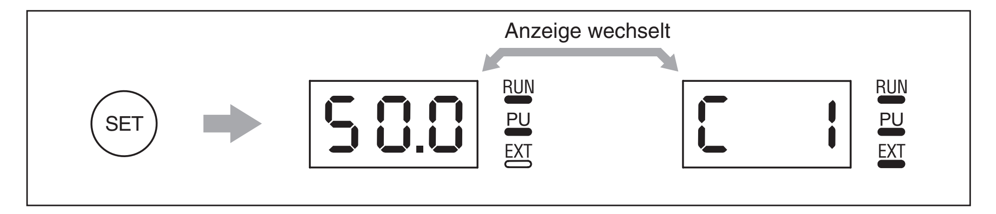
I000651C

⑥ Gleichen Sie das Messinstrument mit dem Digital Dial ab.



I000652C

⑦ Betätigen Sie die SET-Taste. Der Wert wird nun übernommen.



I000653C

⑦ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen.

⑧ Über den Digital Dial kann nun ein anderer Parameter aufgerufen werden. Eine erneute Betätigung der SET-Taste bewirkt den Aufruf der Anzeige „C-“ aus Schritt ②. Durch eine zweimalige Betätigung der SET-Taste wird der nächste Parameter (Clr) aufgerufen.

HINWEISE

Ist Parameter 30 auf „1“ gesetzt, kann C1 auch in der externen Betriebsart eingestellt werden.

Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 5 V ein. Die Ausgangsspannung von 5 V entspricht dabei dem Vollausschlag des Messgerätes.

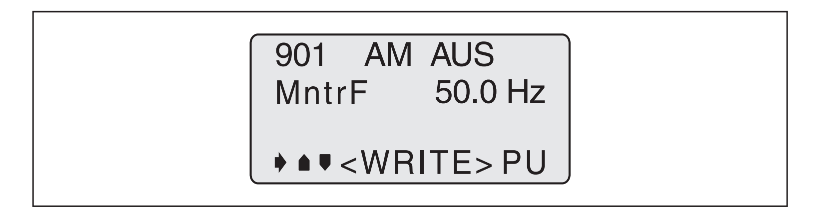
FR-PU04

Vorgehensweise:

① Starten Sie den Frequenzumrichter wie gewohnt über die externen Signale oder über die Bedieneinheit.

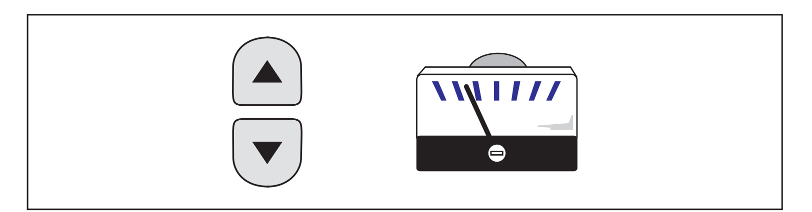
② Wählen Sie über das Menü Parameter 901 zum Abgleich des AM-Ausgangs an (nähere Hinweise zum Aufruf und Abgleich von Parametern enthält Kapitel 5).

③ Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird angezeigt.



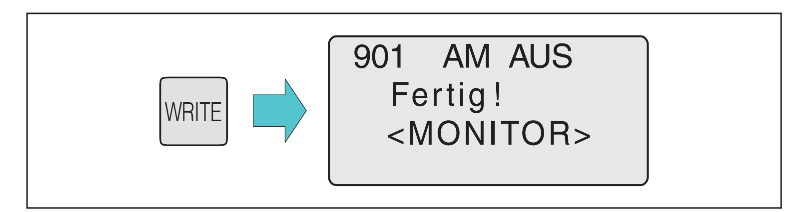
I000654C

② Gleichen Sie das Messinstrument mit den Cursor-Tasten ab.



I000192C

⑤ Die Übernahme des abgeglichenen Wertes erfolgt nach Betätigen der WRITE-Taste.



I000655C

Nach Betätigen der MONITOR-Taste gelangen Sie wieder in das Ausgangsmenü.

HINWEISE

Ist Parameter 30 auf „1“ gesetzt, kann C1 auch in der externen Betriebsart eingestellt werden.

Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 5 V ein. Die Ausgangsspannung von 5 V entspricht dabei dem Vollausschlag des Messgerätes.

REFERENZ

Parameter C2 (902)–C7 (905) ⇒ siehe Parameter 38, 39 (Seite 6-38)

6.44 Parameter löschen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
CLr	Parameter löschen		0 / 1 / 10	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Mit Hilfe von Parameter „CLr“ können die Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Löschen Sie die Parameter im Stoppzustand des Frequenzumrichters und in der Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.

Einstellung

Parameter	Einstellung	Beschreibung
98	0	Parameter werden nicht gelöscht.
	1	Parameter werden gelöscht. Kalibrierungsparameter C1 bis C7 werden nicht gelöscht. Ist Parameter 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „1“ gesetzt, werden folgende Parameter nicht gelöscht: Pr. 75, Pr. 38, Pr. 39, Pr. 53, Pr. 60 bis Pr. 65, Pr. 99 und Pr. C1 bis C7.
	10	Alle Parameter, auch die Kalibrierungsparameter C1 bis C7, werden gelöscht. Folgende Parameter werden nicht gelöscht: Pr. 75 und n13

Tab. 6-31: *Einstellungen beim Löschen von Parametern*

Ist der Parameter 77 auf den Wert „1“ gesetzt, sind folgende Löschvorgänge nicht ausführbar:

- Parameter löschen
- alle Parameter löschen

6.45 Alarmliste löschen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
ECL	Alarmliste löschen		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

Beschreibung

Mit Hilfe von Parameter „ECL“ kann die Alarmliste gelöscht werden.

Einstellung

Eine Einstellung von Parameter „ECL“ auf „1“ bewirkt ein Löschen der Alarmliste. Bei einer Einstellung von „0“ wird die Alarmliste nicht gelöscht.

6.46 Betrieb mit einem Personalcomputer

Der Frequenzumrichter kann über die RS485-Schnittstelle (Anschluss der Bedieneinheit, nur beim FR-S 500 ECR) an einem PC betrieben werden.

Methode zum Umschalten der Betriebsart

Die folgende Abbildung und und die folgende Tabelle zeigen die notwendigen Aktionen zum Umschalten der Betriebsarten.

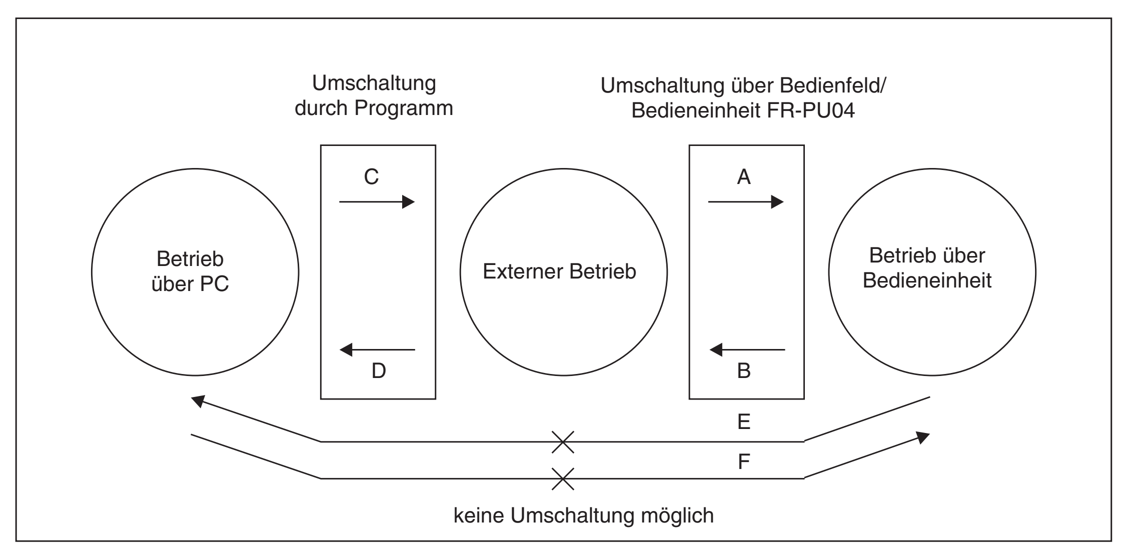


Abb. 6-41: *Methode zum Umschalten der Betriebsart*

Methode	Betriebsartenwahl	Aktion		
A	Betrieb über Bedieneinheit → Externer Betrieb	Betätigen Sie die Taste PU/EXT auf dem Bedienfeld oder die Taste EXT an der Bedieneinheit FR-PU04.		
B	Externer Betrieb → Betrieb über Bedieneinheit	Betätigen Sie die Taste PU/EXT auf dem Bedienfeld oder die Taste PU an der Bedieneinheit FR-PU04.		
C	Externer Betrieb → Betrieb über Netzwerk	Über das Anwendungsprogramm des PCs	Lesen (H7B)/ Schreiben (HFB)	H000: Betrieb über serielle Kommunikation H0001: Externer Betrieb
D	Betrieb über Netzwerk → Externer Betrieb	Über das Anwendungsprogramm des PCs		
E	Betrieb über Bedieneinheit → Betrieb über Netzwerk	Umschaltung nicht möglich. Möglich, wenn der Betrieb über externe Signale in A und anschließend der Betrieb über Netzwerk in C gewählt wird. ①		
F	Betrieb über Netzwerk → Betrieb über Bedieneinheit	Umschaltung nicht möglich. Möglich, wenn der Betrieb über externe Signale in D und anschließend der Betrieb über Bedieneinheit in B gewählt wird. ①		

Tab. 6-32: *Umschalten der Betriebsarten*

① Stellen Sie Parameter n10 auf „1“, damit der Frequenzumrichter beim Hochfahren bzw. Rücksetzen automatisch in den Netzwerkbetrieb versetzt wird. (Beachten Sie, dass der Wert durch die Einstellung von Parameter 79 überschrieben wird.)

HINWEIS

Das Bedienfeld des Frequenzumrichters ist auch beim Betrieb über serielle Kommunikation aktiviert. Bei einer Betriebsartenumschaltung über die Software auf Betrieb über Bedieneinheit (Pr. 79 = 1, 3 oder 4) kann keine Parametereinstellung durchgeführt werden. Durch Betätigung der RUN-Taste auf dem Bedienfeld kann der Frequenzumrichter gestartet werden.

Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten

Betrieb	Funktion	Betriebsart		
		Betrieb über Bedieneinheit	Externer Betrieb	Betrieb über PC
Bedienfeld oder Bedieneinheit FR-PU04	Startbefehl	Ja	Ja (kombinierter Betrieb)	Nein
	Frequenzeinstellung	Ja	Ja (kombinierter Betrieb)	Nein
	Anzeigefunktion	Ja	Ja	Ja
	Parameter schreiben	Ja ④	Nein	Nein
	Parameter lesen	Ja	Ja	Ja
	Umrichter zurücksetzen	Ja	Ja	Ja
	Stoppbefehl	Ja	Ja ③	Ja ③
Anwendungs-programm über Anschluss der Bedieneinheit	Startbefehl	Nein	Nein	Ja ①
	Frequenzeinstellung ⑤	Nein	Nein	Ja ①
	Anzeigefunktion	Ja	Ja	Ja
	Parameter schreiben	Nein	Nein	Ja ④
	Parameter lesen	Ja	Ja	Ja
	Umrichter zurücksetzen	Nein	Nein	Ja ②
	Stoppbefehl	Nein	Nein	Ja
Steuerklemmen	Umrichter zurücksetzen	Ja	Ja	Ja
	Startbefehl	Ja (kombinierter Betrieb)	Ja	Ja ①
	Frequenzeinstellung	Ja (kombinierter Betrieb)	Ja	Ja ①

Tab. 6-33: *Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten*

① Wie in den Kommunikationsparametern n8 „Betriebskommando schreiben“ und n9 „Drehzahlkommando schreiben“ eingestellt (siehe Abs. 6.46.9)

② Bei einem Übertragungsfehler über die RS485-Schnittstelle kann der Umrichter nicht über den PC zurückgesetzt werden.

③ Wie in Parameter 75 eingestellt

④ Wie in Parameter 77 eingestellt

⑤ Wird die Frequenzeinstellung mit dem Anwendungsprogramm des PCs über die RS485-Schnittstelle vorgenommen, beträgt die minimale Einstellschrittweite 0,01 Hz. Die Werte werden jedoch nur mit einer Schrittweite von 0,1 Hz an den Frequenzumrichter übertragen. In die zweite Dezimalstelle wird Null übertragen.

HINWEIS

Um eine serielle Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und PC zu ermöglichen, muss die Betriebsart „Betrieb über PC“ gewählt sein (Pr. 79 ≠ 1, 2 oder 3 und n10 = 1).

Nach Einstellung der Parameter n1, n2, n3, n4, n7 und n11 muss der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden, damit die neuen Parameterwerte wirksam werden.

6.46.1 Kommunikationsparameter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n1 (331)	Stationsnummer		0–31	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
n2 (332)	Übertragungsrate		48 / 96 / 192	192	
n3 (333)	Stoppbitlänge/ Datenlänge		0 / 1 / 10 / 11	1	
n4 (334)	Paritätsprüfung		0 / 1 / 2	2	
n5 (335)	Anzahl der Wiederholungsversuche		0–10 / ---	1	
n6 (336)	Zeitintervall der Datenkommunikation		0 / 0,1–999 s / ---	---	
n7 (337)	Antwort-Wartezeit		0–150 ms / ---	---	
n11 (341)	Aktivierung der CR-/LF-Anweisung		0 / 1 / 2	1	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEISE

Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Um eine Kommunikation zu ermöglichen, muss Parameter n6 „Zeitintervall der Datenkommunkation“ auf einen Wert ungleich „0“ eingestellt sein.

Die Einstellungen der Parameter n1 bis n4, n7 und n11 werden nach Zurücksetzen des Frequenzumrichters wirksam.

Eine Liste der Anweisungscodes der Parameter finden Sie im Anhang A.4.

Beschreibung

Mit Parameter n1 bis n7 und n11 lassen sich Einstellungen zum Betrieb des Frequenzumrichters über einen Personalcomputer vornehmen. Unter Verwendung der VFD-Setup-Software lassen sich Einstellungen der Parameter vornehmen und Anzeigefunktionen darstellen.

Spezifikation			Beschreibung
Standard			RS485
Anzahl der Frequenzumrichter			1:N (max. 32 Frequenzumrichter)
Übertragungsrate			Wahlweise 19200, 9600 und 4800 Baud
Steuersystem			Asynchron
Kommunikationssystem			Halbduplex
Kommunikation	Zeichensatz		Wahlweise 7-/8-Bit ASCII
	Stoppbitlänge		Wahlweise 1 oder 2 Bit
	Ende-Zeichen		Wahlweise CR/LF
	Prüfung	Paritätsprüfung	Aktiv (gerade/ungerade) / inaktiv
		Summenprüfung	Aktiv
	Wartezeit		Wahlweise aktiv / inaktiv

Tab. 6-34: *Kommunikationsdaten*

HINWEIS Beim Betrieb über PC entspricht die Einstellung „888“ einem Wert von 65520 (HFFF0) und die Einstellung „---“ einem Wert von 65535 (HFFF).

Einstellung

Zum Betrieb eines Frequenzumrichters an einem PC müssen eingangs die Kommunikationsparameter gesetzt werden. Bei fehlerhaft eingestellten Werten ist keine Datenübertragung möglich. Sind die Werte eingestellt, muss der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden. Eine Änderung der Parameter n5 und n6 erfordert kein Zurücksetzen des Frequenzumrichters.

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellwert		Beschreibung
n1	Stationsnummer	0–31		Bei Betrieb mehrerer Frequenzumrichter über einen PC wird die Kommunikation mit dem entsprechenden Umrichter über die Stationsnummer festgelegt.
n2	Übertragungsrate	48		4800 Baud
		96		9600 Baud
		192		19200 Baud
n3	Stoppbitlänge/ Datenlänge	8 Bits	0	Stoppbitlänge 1 Bit
			1	Stoppbitlänge 2 Bits
		7 Bits	10	Stoppbitlänge 1 Bit
			11	Stoppbitlänge 2 Bits
n4	Paritätsprüfung	0		Keine Paritätsprüfung
		1		Prüfung auf ungerade Parität
		2		Prüfung auf gerade Parität
n5	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10		In Parameter n5 wird die Anzahl der Wiederholungsversuche bei fehlerhafter Übertragung festgelegt. Wird der eingestellte Wert durch die Fehlerhäufigkeit überschritten, stoppt der Frequenzumrichter mit der Fehlermeldung „OPT“.
		--- (65535)		Beim Auftreten von Fehlern schaltet der Frequenzumrichter nicht automatisch ab. Eine Abschaltung erfolgt über die MRS- oder die RESET-Klemme. Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemme erfolgt über Parameter 64 oder 65.
n6	Zeitintervall der Datenkommunikation	0		Keine Übertragung
		0,1–999		Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden Werden während des zulässigen Zeitintervalls keine Daten übertragen, so erfolgt eine Fehlermeldung.
		---		Keine Zeitüberwachung
n7	Antwort-Wartezeit	0–150 ms		Einstellung der Wartezeit, die nach Datenerhalt des Frequenzumrichters bis zur Antwort vergeht
		---		Einstellung mit Kommunikationsdaten
n11	Aktivierung der CR-/LF-Anweisung	0		CR-/LF-Anweisung deaktiviert
		1		CR-Anweisung aktiviert
		2		CR-/LF-Anweisung aktiviert

Tab. 6-35: *Kommunikationsparameter*

6.46.2 Programmierung

Kommunikationsprotokoll

Der Datenaustausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter läuft nach dem in Abb. 6-42 dargestellten Schema ab.

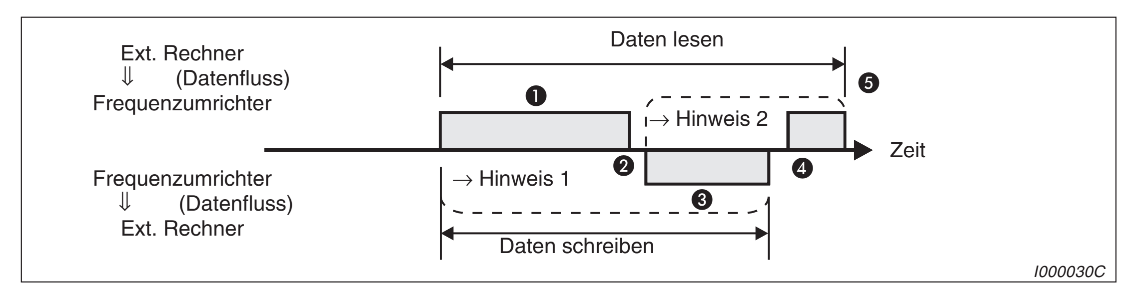


Abb. 6-42: *Schematische Darstellung des Datenaustausches*

HINWEIS 1 Ist aufgrund eines Datenfehlers ein erneuter Versuch erforderlich, muss das Anwendungsprogramm so ausgelegt sein, dass ein erneuter Datenaustausch automatisch durchgeführt werden kann. Übersteigt die Anzahl der Wiederholungsversuche den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

HINWEIS 2 Bei Empfang von fehlerhaften Daten sendet der Frequenzumrichter die Antwortdaten ❸ an den externen Rechner zurück. Übersteigt die Anzahl der aufeinanderfolgenden fehlerhaften Datensendungen den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

Kommunikation und Art des Datenformats

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Datenformattypen mit dem Buchstaben A bis H bezeichnet. Detaillierte Hinweise zu den Formaten finden Sie im nächsten Abschnitt.

Nr.	Betriebssteuerung		Betriebssignal	Frequenz einstellen	Parameter schreiben	Umrichter zurücksetzen	Monitor-Funktion	Parameter lesen
❶	Kommunikationsanforderung an den Frequenzumrichter entspr. dem Anwendungsprogramm		A’	A (A’’) ①	A (A’’) ②	A	B	B
❷	Verarbeitungszeit für die Frequenzumrichterdaten		Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
❸	Antwortdaten vom Frequenzumrichter; Überprüfung der Antwortdaten 1 auf Fehler	Fehlerfrei ③ Aufforderung akzeptiert	C	C	C	Inaktiv	E E’ (E’’) ①	E (E’’) ②
		Fehlerhaft; Aufforderung abgelehnt	D	D	D	Inaktiv	F	F
❹	Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des ext. Rechners		Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
❺	Antwort vom Rechner auf Antwortdaten 3; Überprüfung der Antwortdaten 3 auf Fehler	Fehlerfrei ③ Keine Verarbeitung	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	G	G
		Fehlerhaft; erneute Ausgabe der Antwortdaten 3	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	H	H

Tab. 6-36: *Kommunikation und Datenformat*

① Ist Parameter 37 auf einen Wert von 0,1 bis 999 gesetzt, und der Datencode (erweiterter Parameterbereich) „HFF“ ist „1“, wird das Datenformat A’’ oder E’’ verwendet.
Die Drehzahlanzeige erfolgt mit einer Auflösung von 0,01 U/min (die 3. Stelle wird nicht angezeigt). Ist der Datencode „HFF“ auf einen anderen Wert als „1“ gesetzt, beträgt die Auflösung 1 U/min.
Die Antwortdaten verwenden bei 4-stelligen Anzeigedaten das Format E, bei 2-stelligen Anzeigedaten das Format E’ und bei 6-stelligen Anzeigedaten das Format E’’.

② Das Datenformat zum Schreiben/Lesen von Pr. 37 ist A’’ (E’’).

③ In der Kommunikationsanforderung vom PC an den Frequenzumrichter wird auch nach einer fehlerfreien Übertragung (ACK) eine Zeit von 10 ms benötigt (siehe Seite 6-112).

6.46.3 Datenformat

Die Daten werden im Hexadezimalformat verarbeitet. Beim Austausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter werden die Daten im ASCII-Format übertragen.

Datenformattyp

Für die Kommunikation stehen die folgenden Datenformattypen (Format A bis H) zur Verfügung. Der Einsatz ist von der Kommunikationsart abhängig.

- Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch vom externen Rechner zum Frequenzumrichter.

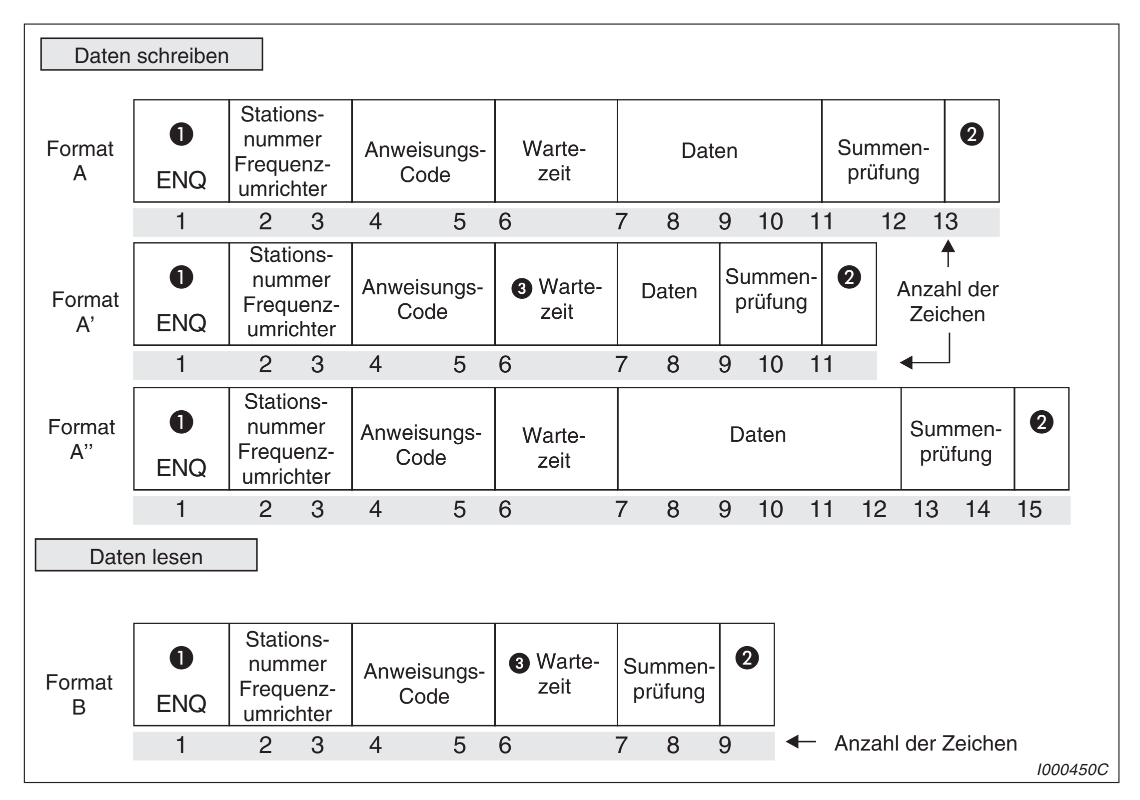


Abb. 6-43: *Daten schreiben und lesen (Format A und B)*

Erläuterung zu Abb. 6-43:

❶ Steuercode (siehe Tab. 6-37)

❷ Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter n11 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

❸ Ist Parameter n7 (Antwort-Wartezeit) auf einen Wert ungleich „---" gesetzt, sollte im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.

HINWEIS Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31) an.

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter zum externen Rechner während des Schreibvorgangs von Daten

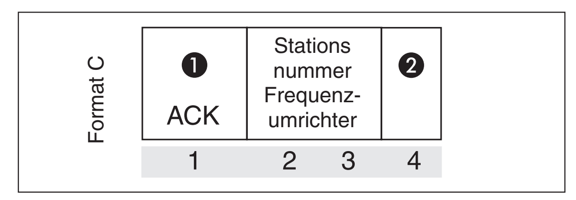


Abb. 6-44:
Keinen Datenfehler gefunden (Format C)

I000032C

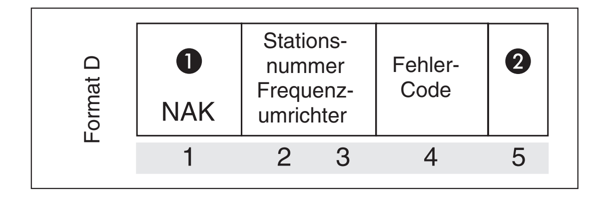


Abb. 6-45:
Datenfehler gefunden (Format D)

I000033C

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner während des Einlesens von Daten

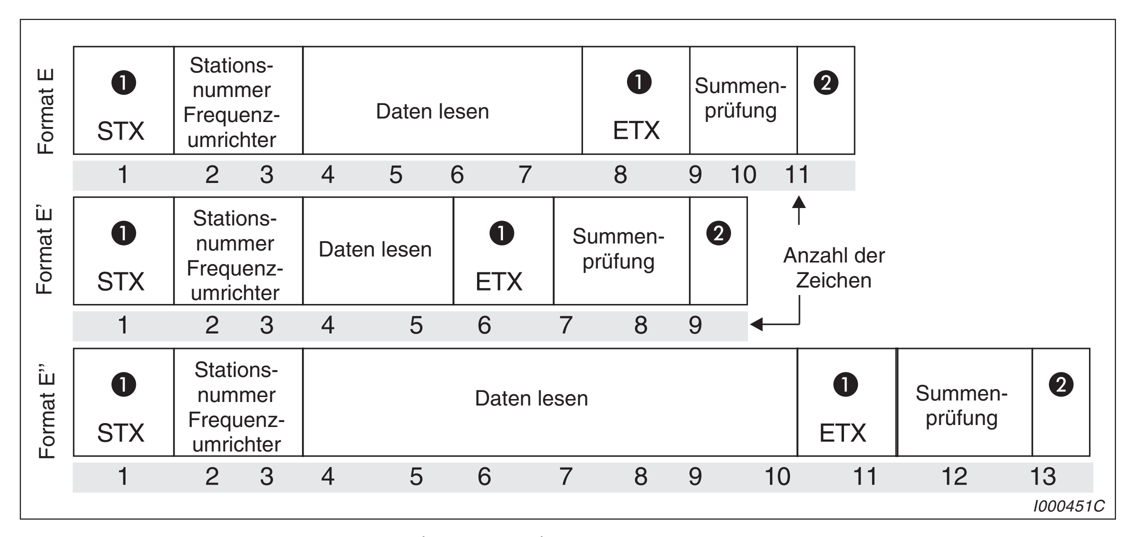


Abb. 6-46: *Einlesen von Daten (Format E)*

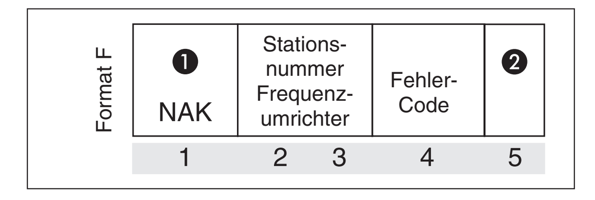


Abb. 6-47:
Datenfehler erkannt (Format F)

I000035C

Erläuterung zu Abb. 6-44 bis 6-47:

❶ Steuercode (siehe Tab. 6-37)

❷ Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter n11 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Antwortdaten vom externen Rechner an den Frequenzumrichter während des Schreibens von Daten

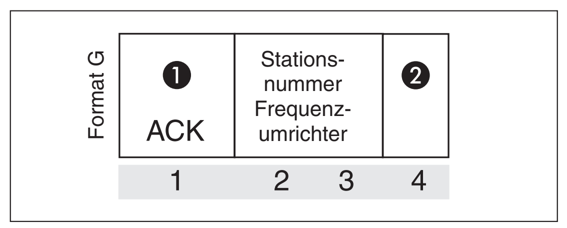


Abb. 6-48:
Keinen Datenfehler gefunden (Format G)

I000036C

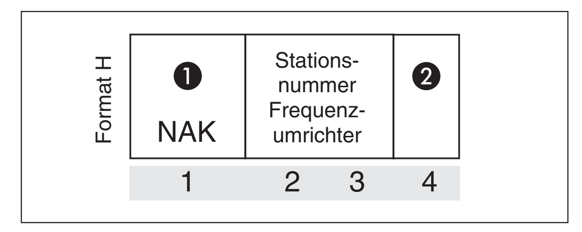


Abb. 6-49:
Datenfehler gefunden (Format H)

I000037C

❶ Steuercode (siehe Tab. 6-37)

❷ Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter n11 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

6.46.4 Daten

Steuercodes

Signal	ASCII-Code	Bedeutung
STX	H02	Textanfang (Datenanfang)
ETX	H03	Textende (Datenende)
ENQ	H05	Anforderung (von Datenaustausch)
ACK	H06	Bestätigung (keinen Datenfehler gefunden)
LF	H0A	Zeilenvorschub
CR	H0D	Zeilenumschaltung
NAK	H15	Negativbestätigung (Datenfehler gefunden)

Tab. 6-37: *Steuercodes*

Stationsnummer des Frequenzumrichters

Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters an, der mit dem externen Rechner kommuniziert.

Die Angabe erfolgt als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31).

Anweisungscode

Mit Hilfe der Anweisungscodes wird festgelegt, welche Verarbeitungsanforderung (z. B. Betrieb, Überwachung etc.) der externe Rechner an den Frequenzumrichter richten soll. Es besteht somit die Möglichkeit, mit der Festlegung des entsprechenden Anweisungscodes den Frequenzumrichter auf unterschiedliche Weise zu steuern und zu überwachen (weitere Details siehe Anhang).

Daten

Hier sind die Frequenzen, Parameter usw. enthalten, die vom und zum Frequenzumrichter übertragen werden sollen. Definition und Bereich der Daten werden entsprechend dem Anweisungscode (s. o.) festgelegt (weitere Details enthält der Anhang).

Wartezeit

Legen Sie die Wartezeit fest, die zwischen dem Empfang von Daten vom externen Rechner im Frequenzumrichter und der Übertragung von Antwortdaten vergehen darf. Stellen Sie die Wartezeit entsprechend der Antwortzeit des externen Rechners zwischen 0 und 150 ms ein, und zwar jeweils in Schritten von 10 ms (z. B. 1 = 10 ms, 2 = 20 ms).

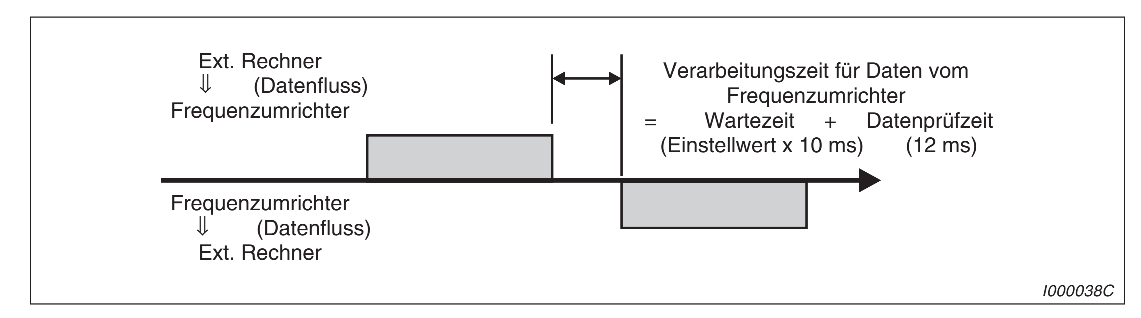


Abb. 6-50: *Festlegung der Wartezeit*

Übertragungszeit

In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Ablauf der Datenübertragung dargestellt.

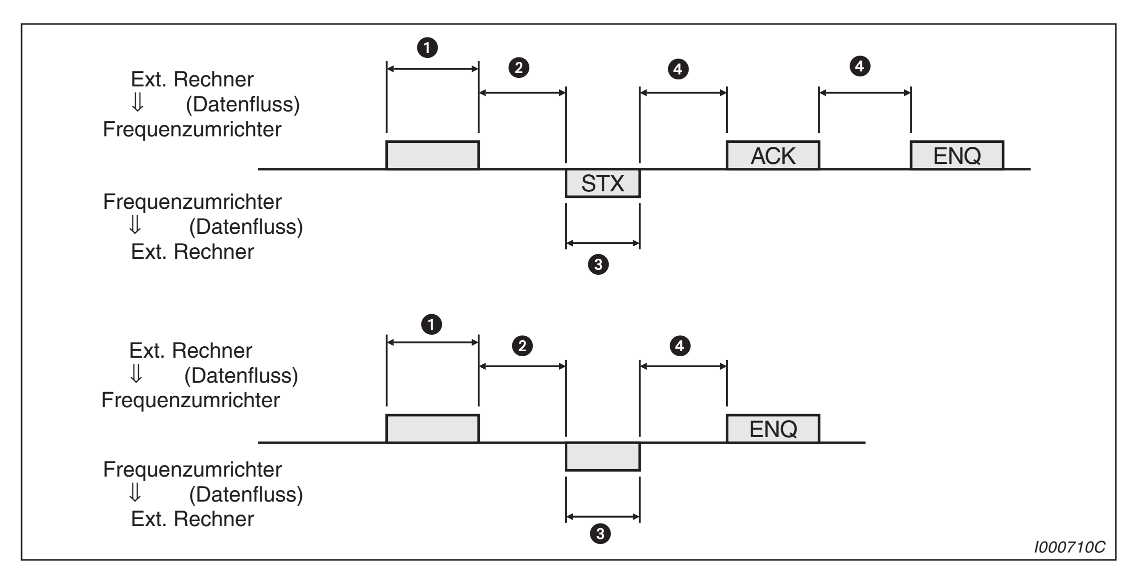
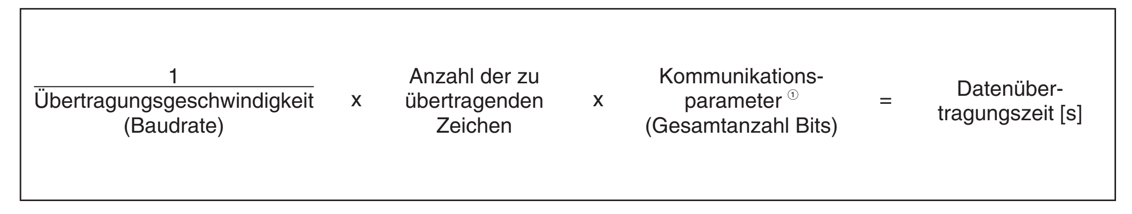


Abb. 6-51: *Zeitliche Ablauf der Datenübertragung*

❶ Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)
❷ Verarbeitungszeit des Frequenzumrichters = Wartezeit (Einstellwert x 10 ms) + Datenprüfungszeit (12 ms)
❸ Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)
❹ Mindestens 10 ms erforderlich

Formel zur Errechnung der Datenübertragungszeit:



① Die Kommunikationsparameter sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bezeichnung		Bitanzahl
Stoppbitlänge		1 Bit
		2 Bits
Datenlänge		7 Bits
		8 Bits
Paritätsprüfung	Ja	1 Bit
	Nein	0 Bit

Tab. 6-38: *Kommunikationsparameter*

HINWEISE

Neben den in der Tabelle aufgeführten Bits wird noch 1 Bit als Startbit benötigt.

Die minimale Bitanzahl beträgt 9 Bits, die maximale Bitanzahl 12 Bits.

Summenprüfcode

Der Summenprüfcode besteht aus einem zweistelligen ASCII-Code (hexadezimal), der das niedrigere Byte (8 Bit) der Summe (binär) darstellt, die aus den überprüften ASCII-Daten abgeleitet wird.

Beispiel ▽

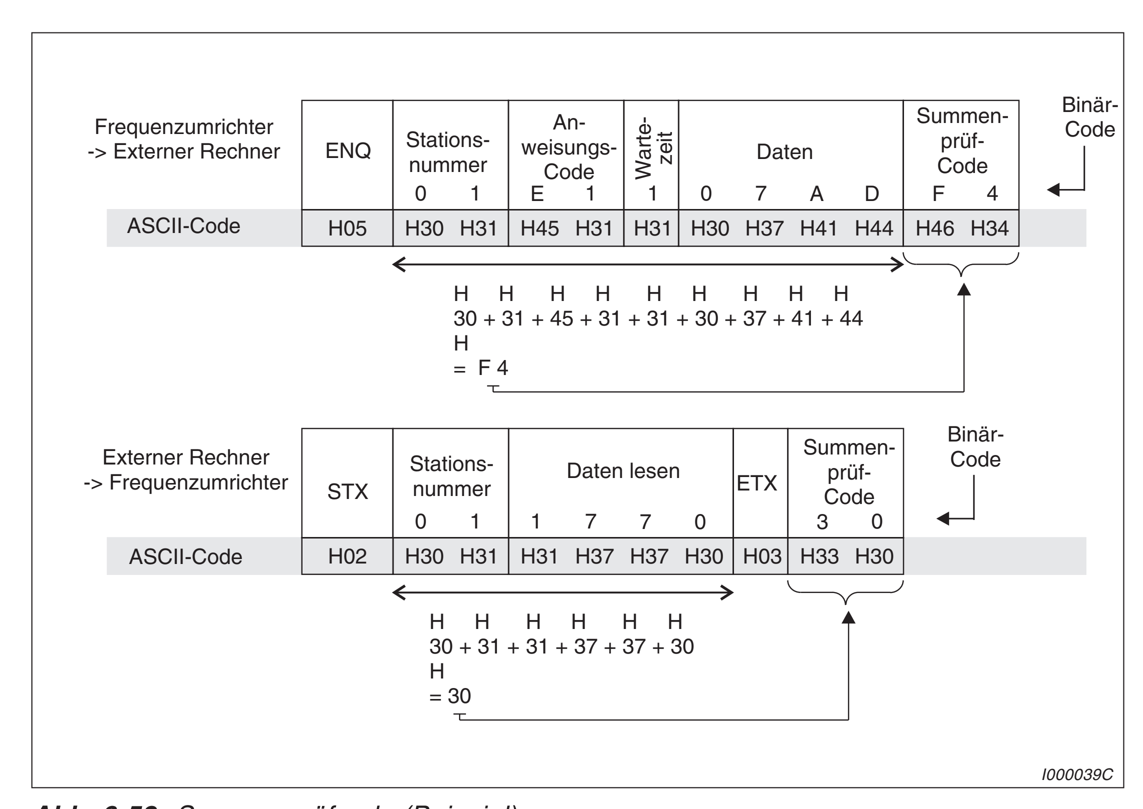


Abb. 6-52: *Summenprüfcode (Beispiel)*

Fehlercode

Sind die vom Frequenzumrichter empfangenen Daten fehlerhaft, wird die entsprechende Definition des Fehlers zusammen mit dem NAK-Code an den externen Rechner zurückgesandt. Fehler-Definitionen sind in der Übersicht der Fehlercodes im Anhang angegeben.

HINWEISE

Der Frequenzumrichter kann fehlerhafte Daten vom Rechner nicht verarbeiten.

Jede Datenübertragung beginnt mit einer Kommunikationsaufforderung des PCs. Ohne diese Anforderung sendet der Frequenzumrichter keine Daten. Im Anwendungsprogramm sollte daher die Anforderung zum Dateneinlesen enthalten sein.

In Abhängigkeit der Parameter, deren Einstellwerte übertragen werden sollen, unterscheidet sich die erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter wie folgt:

		Anweisungs-Code	Bedeutung
Erweiterte Einstellung der Kommunikations-parameter	Lesen	H7F	H00: Pr. 0 bis Pr. 99 können übertragen werden. H01: Die Kalibrierungsparameter Pr. C1 bis C7 (Pr. 900 bis 905) und der Kommunikationsparameter n13 (Pr. 145) können übertragen werden. H03: Die Kommunikationsparameter n1 bis n12 (Pr. 331 bis Pr. 342) können übertragen werden. H09: Die Kommunikationsparameter n14 bis n17 (Pr. 990 bis Pr. 993 können übertragen werden.
	Schreiben	HFF	

Tab. 6-39: *Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter*

HINWEISE

Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn in Parameter n6 (336) ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist.

Der Informationsaustausch erfolgt nicht automatisch, sondern immer nur dann, wenn vom externen Rechner eine Kommunikationsaufforderung erfolgt. Der Frequenzumrichter kann also nicht gestoppt werden, wenn die Datenübertragung während des Betriebs z. B aufgrund einer Störung unterbrochen wird. Nach Ablauf des zulässigen Zeitintervalls kommt der Frequenzumrichter zum Alarm-Stillstand (OPT). Sie können den Frequenzumrichter zum Abschalten bringen, indem Sie das RESET-Signal einschalten oder die Netzspannung abschalten.

Beachten Sie, dass Unterbrechungen in der Datenübertragung, die z. B. auf eine defekte Signalleitung oder eine Störung am externen Rechner zurückzuführen sind, vom Frequenzumrichter nicht erkannt werden können.

6.46.5 Einstellungen

Stellen Sie nach erfolgter Initialisierung die Anweisungscodes und Daten je nach Bedarf ein, und starten Sie dann über das Programm die Kommunikation zur Steuerung bzw. Überwachung des Umrichterbetriebs.

<table>
<tr><th>Nr.</th><th colspan="2">Merkmal</th><th>Anweisungs-Code</th><th>Bedeutung</th><th>Stellen-anzahl (Daten-Code FF = 1)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Betriebs-modus</td><td>Lesen</td><td>H7B</td><td>H0000: Betrieb über serielle Kommunikation
H0001: Steuerung über externe Signale</td><td rowspan="2">4 Stellen</td></tr>
<tr><td>Schreiben</td><td>HFB</td><td>H0000: Betrieb über serielle Kommunikation
H0001: Steuerung über externe Signale</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">Monitor-Funktion</td><td>Ausgangs-frequenz (Drehzahl)</td><td>H6F</td><td>H0000 bis HFFFF:
Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,01 Hz
[Ist Parameter 37 auf einen Wert zwischen 0,1 und 999 eingestellt, wird die Drehzahl (hex) in Schritten zu 1 U/min definiert.]</td><td>4 Stellen (6 Stellen)</td></tr>
<tr><td>Ausgangs-strom</td><td>H70</td><td>H0000 bis HFFFF:
Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu 0,01 A</td><td></td></tr>
<tr><td>Alarm-Definition</td><td>H74 bis H77</td><td>H0000 bis HFFFF:

Beispiel für die Anzeige einer Alarm-Definition (Anweisungscode H74)
Lese-Daten = H30A0
vorheriger Fehler...................THT
zuletzt aufgetretener Fehler ..OPT
b15 b8b7 b0
0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0
vorheriger Fehler (H30) zul. aufgetretener Fehler (HA0)
<table><tr><th>Daten</th><th>Beschreibung</th><th>Daten</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>H00</td><td>Kein Alarm</td><td>H40</td><td>FIN</td></tr><tr><td>H10</td><td>OC1</td><td>H60</td><td>OLT</td></tr><tr><td>H11</td><td>OC2</td><td>H80</td><td>GF</td></tr><tr><td>H12</td><td>OC3</td><td>H90</td><td>OHT</td></tr><tr><td>H20</td><td>OV1</td><td>HA0</td><td>OPT</td></tr><tr><td>H21</td><td>OV2</td><td>HB0</td><td>PE</td></tr><tr><td>H22</td><td>OV3</td><td>HB1</td><td>PUE</td></tr><tr><td>H30</td><td>THT</td><td>HB2</td><td>RET</td></tr><tr><td>H31</td><td>THM</td><td>HC0</td><td>CPU*</td></tr></table>* Evtl. keine Rücksendung des Fehlercodes.</td><td>2 Stellen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Betriebssignal</td><td>HFA</td><td>b7 b0
0 0 0 0 0 0 1 0
(Daten für Beispiel 1)
b0: —
b1: Vorwärtslauf (STF)
b2: Rückwärtslauf (STR)*
b3: niedrige Drehzahl (RL)*
b4: mittlere Drehzahl (RM)*
b5: hohe Drehzahl (RH)*
b6: —
b7: —
Beispiel 1: H02.... Vorwärtslauf
Beispiel 2: H00 .... Stopp

* Die Funktionen können über Pr.60–63 geändert werden.</td><td>2 Stellen</td></tr>
</table>

Tab. 6-40: *Einstellung der Anweisungscodes und Daten (1)*

Nr.	Merkmal	Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellen-anzahl (Daten-Code FF = 1)
4	Überwachen des Frequenzumrichter-Status	H7A	b7 … b0: 0 0 0 0 0 0 1 0 (Daten für Beispiel 1) b0: FU in Betrieb (RUN)* b1: Vorwärtslauf b2: Rückwärtslauf b3: Höchstfrequenz (SU) b4: Überlast (OL) b5: — b6: Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) b7: Alarm* Beispiel 1: H02 Frequenz im Vorwärtslauf erreicht Beispiel 2: H80 Stillstand infolge eines Fehlers * Die Funktionen können über Pr.64 und 65 geändert werden.	2 Stellen
5	Lesen der Ausgangsfrequenz (E^2PROM)	H6E	Lesen der eingestellten Ausgangsfrequenz aus dem RAM oder E^2PROM H000 bis H2EE0: in 0,01-Hz-Schritten (hex)	4 Stellen (6 Stellen)
	Lesen der Ausgangsfrequenz (RAM)	H6D		
	Schreiben der Ausgangsfrequenz (E^2PROM und RAM)	HEE	H0000 bis H2EE0: in 0,01-Hz-Schritten (hex) (0 bis 120,00 Hz)* Um die Ausgangsfrequenz fortlaufend zu ändern, müssen die Daten in das RAM des Frequenzumrichters geschrieben werden (Anweisungscode: HED). * Die größte Auflösung beträgt 0,01 Hz, aber die Einstellung kann nur in 0,1-Hz-Schritten vorgenommen werden.	4 Stellen (6 Stellen)
	Schreiben der Ausgangsfrequenz (nur RAM)	HED		
6	Frequenzumrichter zurücksetzen	HFD	H9696: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. Da der Frequenzumrichter bei Kommunikationsbeginn durch den externen Rechner zurückgesetzt wurde, kann der Frequenzumrichter keine Antwortdaten an den externen Rechner zurücksenden.	4 Stellen
7	Alarmliste löschen	HF4	H9696: Löschen der Alarmliste	
8	Alle Parameter löschen	HFC	Alle Parameter werden auf die werksseitige Einstellung zurückgesetzt. Je nach vorhandenen Daten stehen vier Methoden zum Löschen aller Parameter zur Verfügung: Daten / Komm.-Param. / Kalibrierung / Andere Param.* / HEC HFF H9696: ✔ / — / ✔ / ✔ H9966: ✔ / ✔ / ✔ / ✔ H5A5A: — / — / ✔ / ✔ H55AA: — / ✔ / ✔ / ✔ Beim Löschen aller Parameter durch H9696 oder H9966 werden auch die Einstellungen der Kommunikationsparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher eine erneute Initialisierung erforderlich. * Pr. 75 wird nicht gelöscht.	4 Stellen

Tab. 6-40: *Einstellung der Anweisungscodes und Daten (2)*

<table>
<tr><th>Nr.</th><th colspan="2">Merkmal</th><th>Anweisungs-Code</th><th>Bedeutung</th><th>Stellen-anzahl (Daten-Code FF = 1)</th></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Parameter schreiben</td><td>H80 bis HFD</td><td rowspan="2">Schreiben und/oder Einlesen der Parameter entsprechend dem Anweisungscode und der Daten-Liste in Anhang A.4
Bitte beachten Sie, dass bestimmte Parameter weder geschrieben noch eingelesen werden können.</td><td rowspan="2">4 Stellen</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Parameter einlesen</td><td>H00 bis H7B</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">Bereichs-umschaltung für die Parameter-übertragung</td><td>Einlesen</td><td>H7F</td><td rowspan="2">Ändern der Parameterwerte von H00 bis H6C und H80 bis HEC
H00: Werte der Parameter 0 bis 99 können über-tragen werden.
H01: Werte des Kommunikationsparameters n13 (Pr. 145) und die Kalibrierungsparameter C1 bis C7 (Pr. 900 bis 905) können übertragen werden.
H03: Werte der Kommunikationsparameter n1 bis n12 (Pr. 331 bis 342) können übertragen werden.
H09: Werte der Kommunikationsparameter n14 bis n17 (Pr. 990 bis 993) können übertragen werden.</td><td rowspan="2">2 Stellen</td></tr>
<tr><td>Schreiben</td><td>HFF</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">Zweite Parame-tereinstellung (Code HFF=1)</td><td>Einlesen</td><td>H6C</td><td rowspan="2">H5E bis H61 und HDE bis HE1 (Code HFF=1):
H00: Frequenz ①
H01: analog
H02: Analogwert der Klemme ②

① Die Frequenzen für die Verstärkung können auch über Parameter 38 und 39 (Datencodes A6 und A7) gesetzt werden.
② Wird an die externe Klemme eine Spannung zur Einstellung von Offset und Verstärkung angelegt, wird der Datenwert mit 4 Stellen geschrieben.</td><td rowspan="2">2 Stellen</td></tr>
<tr><td>Schreiben</td><td>HEC</td></tr>
</table>

Tab. 6-40: *Einstellung der Anweisungscodes und Daten (3)*

HINWEIS

Die Einstellungen der Anweisungscodes HFF und HEC sind solange gültig, bis der Frequenzumrichter zurückgesetzt wird oder alle Parameter gelöscht werden. Dann werden die Einstellungen auf „0“ zurückgesetzt.

6.46.6 Übersicht der Fehlercodes

Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers wird der entsprechende Fehlercode laut nachfolgender Tabelle angezeigt:

Fehler-Code	Bedeutung	Erläuterung	Betriebszustand des Frequenzumrichters
H0	NAK-Fehler im externen Rechner	Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten vom Computer übersteigt die zulässige Anzahl der Wiederholversuche.	Der Frequenzumrichter kommt zum Alarmstillstand (OPT), wenn der Fehler öfter auftritt, als zulässige Wiederholversuche vorgesehen sind.
H1	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
H2	Summenprüf-Fehler	Der Summenprüfcode im externen Rechner stimmt nicht mit den im Frequenzumrichter empfangenen Daten überein.	
H3	Protokoll-Fehler	Das Protokoll der im Frequenzumrichter empfangenen Daten ist falsch, der Datenempfang wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen oder der CR- und LF-Code stimmen nicht mit der Parameter-Einstellung überein.	
H4	Datenlänge-Fehler	Die Stoppbit-Länge ist anders als bei der Initialisierung vorgegeben.	
H5	Datenüberlauf	Der externe Rechner hat neue Daten gesandt, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
H6	—	—	—
H7	Ungültiges Zeichen	Das empfangene Zeichen ist ungültig (also ein anderes als 0 bis 9, A bis F oder Steuercode).	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht; es kommt aber zu keinem Alarmstopp.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Betriebsart-Fehler	Sie haben versucht, einen Parameter in einem anderen als dem externen Rechner-Link-Betrieb bzw. während des Frequenzumrichter-Betriebs zu schreiben.	Der Frequenzumrichter akzeptiert nicht die empfangenen Daten, kommt aber nicht zum Stillstand.
HB	Anweisungscode-Fehler	Das angegebene Kommando existiert nicht.	
HC	Datenbereichs-Fehler	Die angegebenen Daten sind für das Schreiben von Parametern, Einstellen der Frequenz o.ä. ungültig.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Tab. 6-41: *Fehlercodes*

6.46.7 Betrieb bei einer Fehlermeldung

Fehler	Beschreibung		Betriebsart	
			Betrieb über Anschluss der Bedieneinheit	Externer Betrieb
Fehler im Frequenz-umrichter	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp	Stopp
	Übertragung	Anschluss PU	Kein Stopp	Kein Stopp
Übertragungsfehler Kommunikation über Anschluss der Bedieneinheit	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp/kein Stopp ①	Kein Stopp
	Übertragung	Anschluss PU	Stopp	Stopp

Tab.6-42: *Betrieb bei Auftreten einer Fehlermeldung*

① Kann mit Parameter gewählt werden.

Übertragungsfehler

Fehler	Fehlermeldung
Übertragungsfehler (Übertragung über Anschluss der Bedieneinheit)	OPT

Tab. 6-43: *Übertragungsfehler*

6.46.8 Programmierbeispiel

Im folgenden Beispiel wird das Umschalten in den Betrieb für serielle Datenkommunikation dargestellt:

Programm

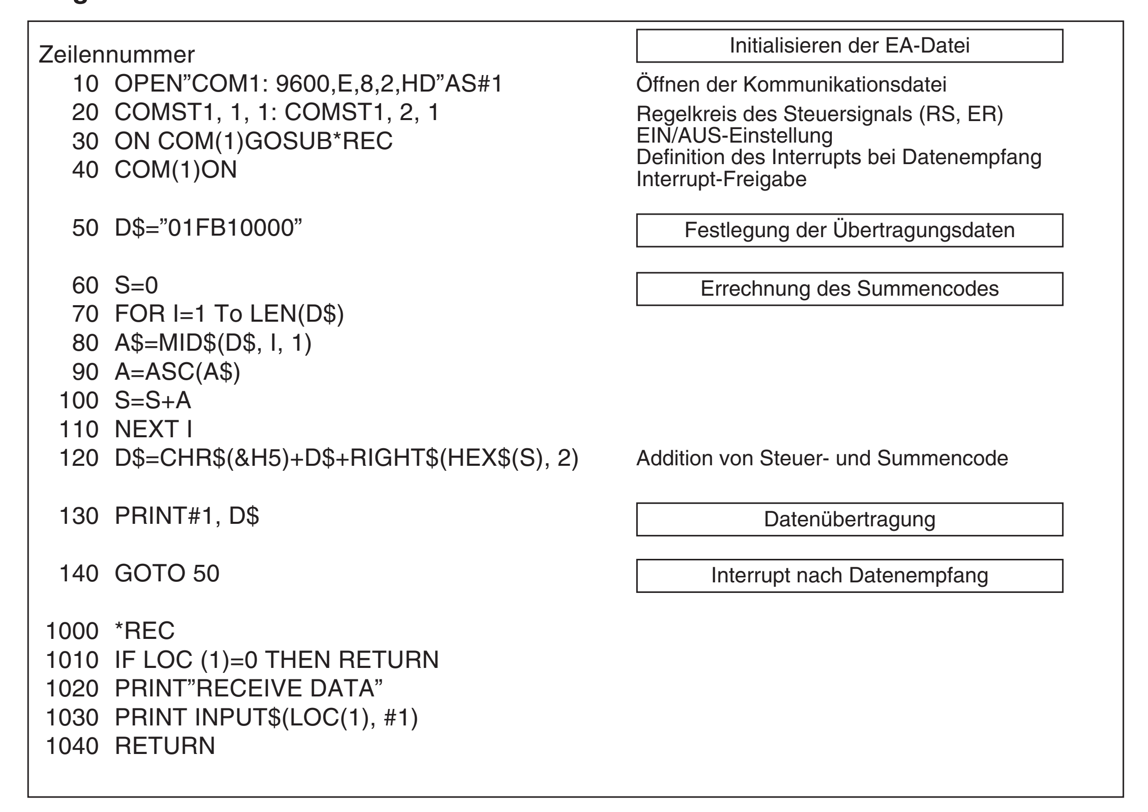


Abb. 6-53: *Programmierbeispiel*

Generelles Ablaufschema

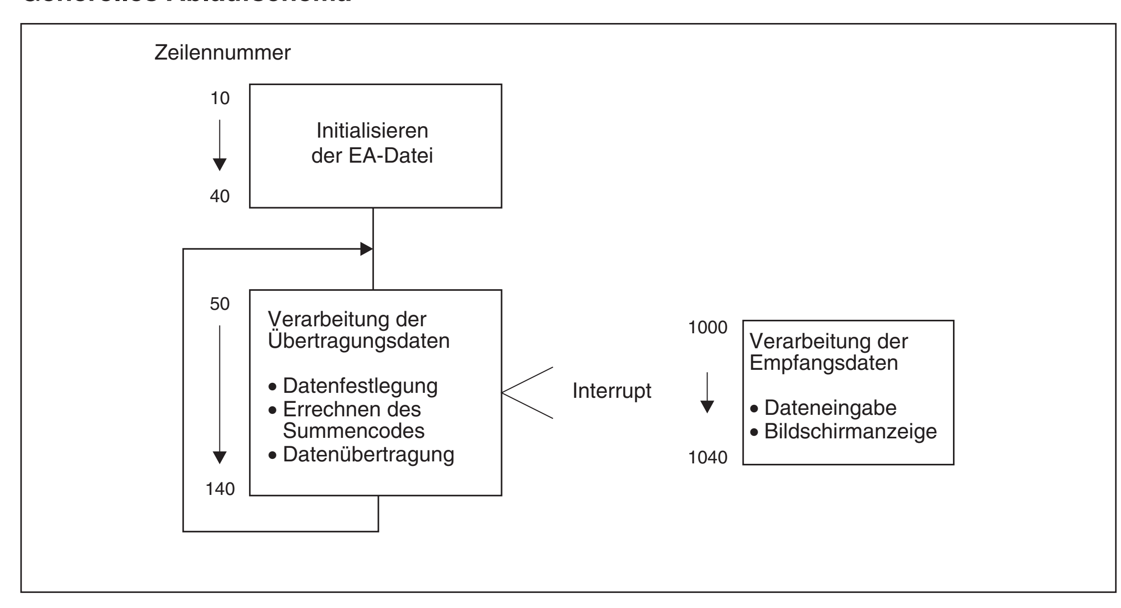


Abb. 6-54: *Generelles Ablaufschema*

6.46.9 Betriebs- und Drehzahlkommando schreiben

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n8 (338)	Betriebskommando schreiben		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1
n9 (339)	Drehzahlkommando schreiben		0 / 1	0	

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS

Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Mit den Parametern n8 und n9 erfolgt die Freigabe des Schreibvorgangs der Betriebs- und Drehzahlkommandos über den Personalcomputer oder über die externen Klemmen.

Einstellung

Folgende Tabelle zeigt die Anweisungen, die über die externen Eingangsklemmen und das Anwendungsprogramm im Betrieb über serielle Kommunikation ausgeführt werden können:

Auswahl der Steuerungsart			Betriebskommando schreiben n8 (Pr. 338)	0: COM	0: COM	1: EX	1: EX	Bemerkungen
			Drehzahlkommando schreiben n9 (Pr. 339)	0: COM	1: EX	0: COM	1: EX	
Feste Einstellungen (Funktionen entsprechend den Klemmen)			Start Vorwärtslauf (STF)	COM	COM	EX	EX	
			Frequenzvorgabe über serielle Kommunikation	COM	—	COM	—	
			Klemme 2	—	EX	—	EX	
			Klemme 4	—	EX	—	EX	
Variable Einstellungen	Einstellungen Parameter 60–63	0	Niedrige Drehzahl (RL)	COM	EX	COM	EX	Pr. 59 = 0
		1	Mittlere Drehzahl (RM)	COM	EX	COM	EX	Pr. 59 = 0
		2	Hohe Drehzahl (RH)	COM	EX	COM	EX	Pr. 59 = 0
		3	Zweiter Parametersatz (RT)	COM	COM	EX	EX	
		4	Freigabe Strom-Sollwert (AU)	—	BO	—	BO	
		5	Selbsthaltenes Startsignal (STOP)	—	—	EX	EX	
		6	Reglersperre (MRS)	BO	BO	EX	EX	Pr. 79 ≠ 7
		7	Externer Motorschutzschalter (OH)	EX	EX	EX	EX	
		8	Auswahl 15 Drehzahlen (REX)	COM	EX	COM	EX	Pr. 59 = 0
		9	Tipp-Betrieb (JOG)	—	—	EX	EX	
		10	Reset (RES)	BO	BO	BO	BO	
		14	Freigabe der PID-Regelung (X14)	COM	EX	COM	EX	
		16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb (X16)	EX	EX	EX	EX	
		---	Linksdrehung (STR)	COM	COM	EX	EX	

Tab. 6-44: *Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen (1)*

Auswahl der Steuerungsart	Betriebskommando schreiben n8 (Pr. 338)	0: COM	0: COM	1: EX	1: EX	Bemerkungen
	Drehzahlkommando schreiben n9 (Pr. 339)	**0: COM**	**1: EX**	**0: COM**	**1: EX**	
Funktionsauswahl RH, RM, RL, REX	Externe Steuerung von RH, RM, RL	COM	EX	COM	EX	Pr. 59 = 1, 2
	Auswahl 15 Drehzahlen (REX)	—	—	—	—	
Funktionsauswahl MRS	Bedieneinheit sperren (MRS)	EX	EX	EX	EX	Pr. 79 = 7

Tab. 6-44: *Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen (2)*

Erläuterung zur Tabelle:

EX: Steuerung ist nur über externe Signale möglich.

COM: Steuerung ist nur über das Anwendungsprogramm möglich.

BO: Steuerung ist sowohl über externe Signale als auch über das Anwendungsprogramm möglich.

–: Steuerung ist weder über externe Signale noch über Anwendungsprogramm möglich

HINWEIS

Bei einer Einstellung von Parameter 79 „Betriebsartenwahl“ auf „7“ ist eine Steuerung – unabhängig von den Einstellungen der Parameter n8 und n9 – nur über die externen Klemmen möglich.

6.46.10 Betriebsart beim Hochfahren

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n10 (340)	Auswahl der Betriebsart beim Betrieb mit serieller Kommunikation		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Wählen Sie mit Hilfe des Parameters n10 (Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation) die Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach einem kurzzeitigen Netzausfall.

Einstellung

Setzen Sie Parameter n10 auf „1", um die Betriebsart „Betrieb mit serieller Kommunikation" zu wählen. Das Schreiben von Parametern über ein Anwendungsprogramm ist dann freigegeben.

n10	Pr. 79	Betriebsart	Betriebsart beim Einschalten der Netzspannung bzw. Wiederhochfahren
0	0	Betrieb über Bedieneinheit oder externe Signale	Betrieb über externe Signale
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über Bedieneinheit
	2	Betrieb über externe Signale	Betrieb über externe Signale
	3	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung
	4	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über externe Singale und Startsignal über die Bedieneinheit
	7	Betrieb über externe Signale	MRS-Signal EIN: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit möglich (Ausgang wird in der externen Betriebsart abgeschaltet) MRS-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt
	8	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	X16-Signal EIN: Betrieb über externe Signale X16-Signal AUS: Betrieb über Bedieneinheit
1	0	Betrieb über serielle Kommunikation	Gesperrt, wenn die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit" gewählt ist Freigegeben, wenn die Betriebsart „Betrieb über externe Signale" gewählt ist
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Gesperrt
	2	Betrieb über serielle Kommunikation	Freigegeben
	3	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Gesperrt
	4	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Gesperrt
	7	Betrieb über externe Signale (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)	Der Betrieb über externe Signale ist nur freigegeben, wenn das Signale zum Sperren der Bedieneinheit (MRS) eingeschaltet ist.
	8	Betrieb über Bedieneinheit oder externe Signale (Umschaltung über externes Signal)	Freigabe nur für Betrieb über externe Signale (X16: EIN)

Tab. 6-45: *Betriebsart beim Hochfahren*

HINWEISE

Parameter n10 kann in jeder Betriebsart geändert werden.

Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „0“ oder „2“ wird die Einstellung „1“ des Parameters n10 freigegeben.

REFERENZ

Parameter n11 (341) ⇒ siehe Parameter n1–n7 (Seite 6-103)

6.46.11 Auswahl E²PROM-Zugriff

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n12 (342)	Auswahl E²PROM-Zugriff		0 / 1	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Über diesen Parameter kann gewählt werden, ob die Parametereinstellungen beim Betrieb mit serieller Kommunikation im E²PROM gespeichert werden.

Einstellung

Bei einer Einstellung von Parameter n12 auf „0“ werden die Daten sowohl in das RAM als auch in das E²PROM geschrieben. Ist Parameter n12 auf „1“ eingestellt, werden die Daten nur in das RAM geschrieben.

HINWEIS Nach einem RESET ist der Parameterwert der im E²PROM gespeicherte Wert.

Die Schreibzyklus-Kapazität des E²PROMs ist begrenzt.

6.47 Einstellungen der Bedieneinheit FR-PU04

Bei Anschluss der Bedieneinheit FR-PU04 an den Frequenzumrichter können folgende Parameter eingestellt werden.

HINWEIS

Ist die Bedieneinheit FR-PU04 an den Frequenzumrichter angeschlossen, ist die Bedienung über das Bedienfeld des Frequenzumrichters gesperrt.

6.47.1 Auswahl der Landessprache

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n13 (145)	Auswahl der Landessprache		0–7	1	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS

Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Über Parameter 145 kann die jeweilige Landessprache, in der die Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgen soll, eingestellt werden.

Einstellung

Einstellwert	Landessprache
0	Japanisch
1	Englisch
2	Deutsch
3	Französisch
4	Spanisch
5	Italienisch
6	Schwedisch
7	Finnisch

Tab. 6-46:
Einstellmöglichkeiten für Parameter n13

6.47.2 Signalton bei Tastenbetätigung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n14 (990)	Signalton bei Tastebetätigung		0 / 1	1	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Mit Hilfe dieses Parameters können Sie bei jeder Tastenbetätigung einen Signalton erzeugen. Setzen Sie Parameter n14 auf „1“, um den Signalton einzuschalten.

6.47.3 Kontrasteinstellung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n15 (991)	Kontrasteinstellung der LCD-Anzeige		0–63	58	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Mit Parameter n15 kann die Kontrasteinstellung der LCD-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04 eingestellt werden. Je größer der Parameterwert, desto größer der Kontrast. Zum Abspeichern der Kontrasteinstellung betätigen Sie die WRITE-Taste.

6.47.4 LCD-Anzeige der Bedieneinheit

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n16 (992)	LCD-Anzeige der Bedieneinheit		0 / 100	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
37 Geschwindigkeitsanzeige

HINWEIS

Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Zur Ausgabe unterschiedlicher Betriebsdaten über die LCD-Anzeige besitzt der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verschiedene Anzeigefunktionen. Diese Funktionen können über Parameter n16 festgelegt werden.

Einstellung

Ist Parameter n16 auf „100“ gesetzt, weicht der angezeigte Wert während des Betriebs von dem während eines Stopps ab.

	Parameter n16		
	0	100	
	Betrieb/Stopp	Stopp	Betrieb
Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz	Eingestellte Frequenz	Ausgangsfrequenz
Ausgangsstrom	Ausgangsstrom		
Alarmanzeige	Alarmanzeige		

Tab. 6-47: *Anzeige bei Betrieb und Stopp*

HINWEISE

Tritt ein Fehler auf, wird die entsprechende Fehlermeldung aktiviert.

Bei aktivierter Reglersperre (MRS) und beim Stopp des Frequenzumrichters werden dieselben Werte angezeigt.

6.47.5 Verbindungsfehler/Bedieneinheit sperren

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstell-bereich	Werksein-stellung	Bemerkung
n17 (993)	Verbindungsfehler/ Bedieneinheit sperren		0 / 1 / 10	0	Einstellung freigegeben, wenn Pr. 30 = 1

Steht in Beziehung zu Parameter
—

HINWEIS Auf der Bedieneinheit FR-PU04 werden die in Klammern aufgeführten Parameternummern angezeigt.

Beschreibung

Über Parameter n17 lässt sich festlegen, ob eine Unterbrechung der Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit FR-PU04 von mehr als einer Sekunde zum Stopp des Umrichters und Ansprechen einer Schutzfunktion (PUE) führen soll. Weiterhin lässt sich festlegen, ob ein Betrieb, die Einstellung einer Frequenz oder das Einstellen von Parametern über die Bedieneinheit FR-PU04 freigegeben ist.

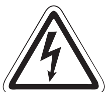
Einstellung

n17	Verbindungsfehler	Bedieneinheit sperren
0	Der Betrieb wird bei einer Verbindungsunterbrechung fortgesetzt.	Betrieb über Bedieneinheit möglich
1	Bei Unterbrechung der Verbindung mit der Bedieneinheit wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.	
10	Der Betrieb wird bei einer Verbindungsunterbrechung fortgesetzt.	Betrieb über Bedieneinheit gesperrt ①

Tab. 6-48: *Einstellung von Parameter n17*

① Die Monitor-Anzeige und die STOP/RESET-Taste sind freigegeben.

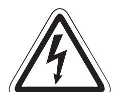
HINWEIS Beim Betrieb mit serieller Kommunikation über die RS484-Schnittstelle sind die Funktionen „Rücksetzbedingung/PU-Stopp“ aktiv, die Funktion zur Erfassung einer Verbindungsunterbrechung ist gesperrt.



Gefahr:
Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht bei eingeschaltetem Startsignal zurück. Der Motor läuft dann nach dem Zurücksetzen sofort an und es kann zu lebensgefährlichen Situationen kommen.

7 Wartung und Inspektion

7.1 Allgemeines



GEFAHR:
Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am spannungslosen Frequenzumrichter muss nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine Zeitspanne von deutlich mehr als 10 Minuten verstreichen. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Wert (< 25 V) entladen können.

Da der Frequenzumrichter vollelektronisch arbeitet, werden Inspektionen und Wartungen selten notwendig. Generell sind folgende Punkte zu beachten:

- Von Zeit zu Zeit ist der Frequenzumrichter von Verunreinigungen wie Staub und Schmutz zu reinigen.
- Die Belüftungsschlitze des Frequenzumrichters und des Schaltschrankes müssen stets freigehalten werden. Die einwandfreie Funktion der Lüfter muss gewährleistet sein.
- Kabel und Schraubklemmen sind regelmäßig auf ihren festen Sitz zu überprüfen. Die Verkabelung ist auf Defekte und Scheuerstellen zu untersuchen. Defekte Teile sind unverzüglich auszutauschen. Bei nicht behebbaren Defekten ist der Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC zu informieren.

Ein Isolationswiderstandstest kann mit Hilfe eines Isolationsprüfgerätes durchgeführt werden. Folgende Punkte sind hierbei zu beachten:

- Die Isolationsprüfung ist ausschließlich für den Leistungsteil durchzuführen. Das Isolationsprüfgerät (500 V DC) wird dabei entsprechend der Darstellung in Abb. 7-1 angeschlossen. Eine Isolationsprüfung für den Steuerkreis ist nicht zulässig.
- Zur Überprüfung des Steuerkreises ist ein Multimeter zu verwenden. Für Durchgangsprüfungen ist im Widerstandsmessbereich (Ohm) zu messen.

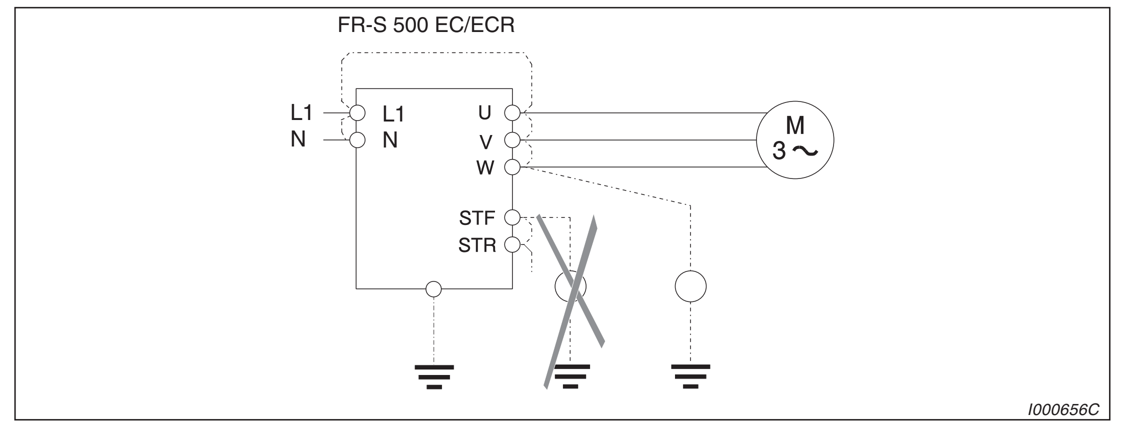


Abb. 7-1: *Isolationsprüfung gegen Erde*

7.2 Periodische Inspektionsarbeiten

Eine regelmäßige Überprüfung der einzelnen Komponenten des Frequenzumrichters auf Deformation, Ursachen für übermäßige Geräuschentwicklung des Lüfters, Geruchsentwicklung oder Defekten an den Kondensatoren während des Betriebes ist ratsam.

Die tatsächlichen Zeiträume, in denen die Inspektionen zu wiederholen sind, hängen von der Einbauumgebung und den Betriebsbedingungen ab. Die in Tab. 7-1 angegebenen Zeiträume sind dabei einzuhalten:

Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum	Wartungsmaßnahmen
Frequenzumrichter-gehäuse	Sitz von Schrauben und Muttern	Jährlich	Schrauben und Muttern nachziehen
Klemmenleiste	Rissbildung oder Beschädigung	Jährlich	Überholung durch autorisierten MITSUBISHI-Service
	Isolation der Kabelschuhe	Jährlich	Isolierung und Kabelschuhe erneuern
Kühlventilator	Vibrationen und ungewöhnliche Geräuschentwicklung	Regelmäßig	Wenn Rundlauf nicht gewährleistet ist, Kühlventilatoren ersetzen (siehe Abs. 7.3).
	Verunreinigung	Regelmäßig	Lüfter säubern
Schutzelemente (Überspannungsschutz)	Mechanische Veränderungen oder Ablösung am Gehäuse	Jährlich	Überspannungsschutzelemente bei Defekt durch einen autorisierten MITSUBISHI-Service ersetzen lassen.
Kondensatoren	Sitz oder Verfärbung der Anschlüsse	Jährlich	Bei entsprechenden Veränderungen Überholung durch einen autorisierten MITSUBISHI-Service vornehmen lassen.
	Mechanische oder elektrische Veränderungen der Kondensatoren	Jährlich	

Tab. 7-1: *Inspektionsgegenstände und Zeiträume*

7.3 Austausch des Kühlventilators

Gehen Sie zum Austausch des Kühlventilators wie folgt vor:

① Entfernen Sie die Frontabdeckung (siehe Abs. 1.2) und die Kabelabdeckung (siehe Abs. 1.3) des Frequenzumrichters .

② Neben den Leistungsanschlüssen des Frequenzumrichters befindet sich der Stecker des Ventilators. Ziehen Sie den Stecker ab.

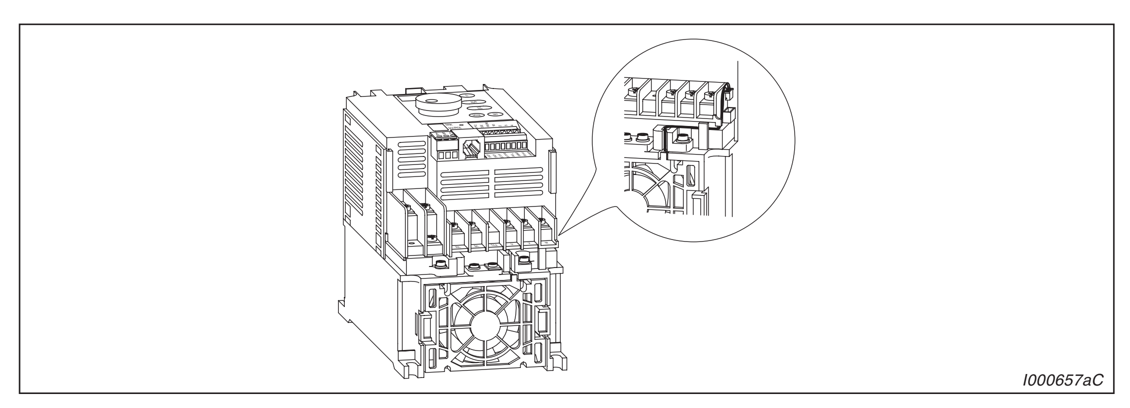


Abb. 7-2: *Anschluss des Ventilators lösen*

③ Drücken Sie die Rasten der Ventilatorhalterung nach innen. Ziehen Sie die Ventilatorhalterung nach vorne heraus.

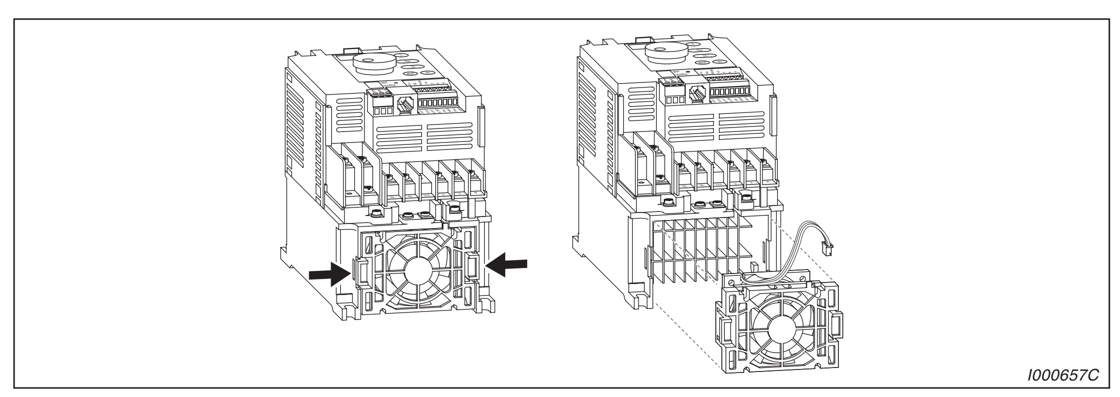


Abb. 7-3: *Ausbau des Ventilators*

④ Lösen Sie die Rasten und entnehmen Sie den Kühlventilator aus der Ventilatorhalterung.

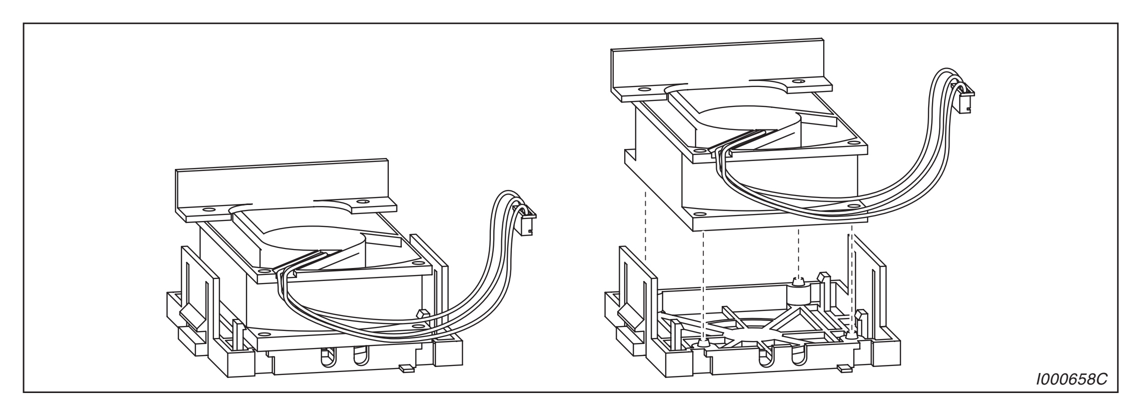


Abb. 7-4: *Kühlventilator und Ventilatorhalterung*

⑤ Der Wiedereinbau des Kühlventilators erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie beim Einsetzen des Kühlventilators in die Ventilatorhalterung auf die richtige Einbaurichtung des Ventilators.

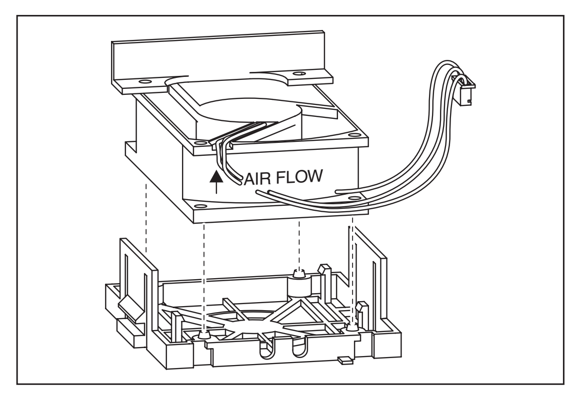


Abb. 7-5:
Einbaurichtung des Kühlventilators

I00659C

⑥ Führen Sie die Anschlusskabel des Kühlventilators beim Wiedereinbau durch die entsprechende Kabelführung, um eine Beschädigung der Kabel zu vermeiden.

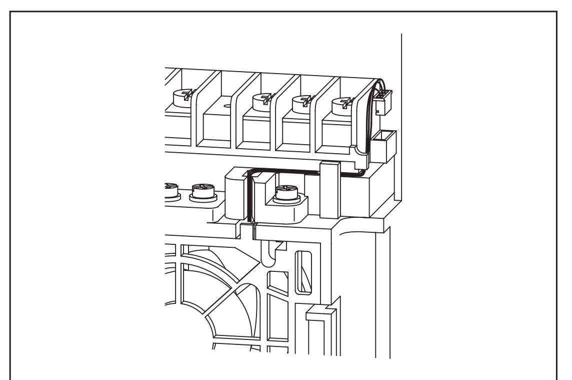


Abb. 7-6:
Kabelführung

I000660C

⑦ Schließen Sie das Kabel des Kühlventilators wieder an. Bringen Sie die Kabelabdeckung und die Frontabdeckung wieder an.

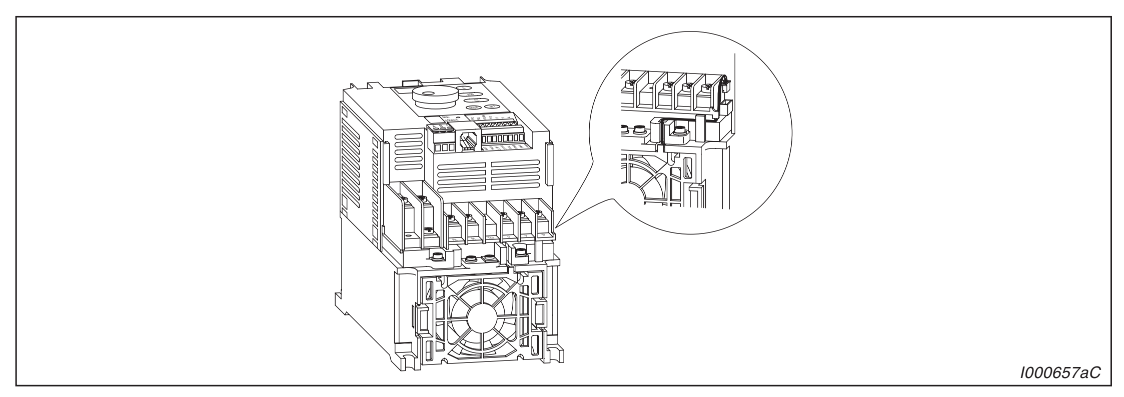


Abb. 7-7: *Anschluss des Kühlventilators*

8 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Vorgehensweisen zur Eingrenzung von Fehlerursachen und die zur Beseitigung notwendigen Maßnahmen.

Sollten Fehler oder Fehlfunktionen am Frequenzumrichter auftreten, so sind die möglichen Ursachen sorgfältig zu überprüfen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. Können die Ursachen der Fehler nicht gefunden werden oder werden defekte Teile entdeckt, sollte der Service von MITSUBISHI ELECTRIC (siehe Handbuch-Rückseite) unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände kontaktiert werden.

8.1 Fehlersuche

Fehler	Mögliche Ursachen	Prüfung
Motor läuft nicht.	Fehlerhafter Anschluss des Hauptkreises	Sind die Klemmen L1 und N (bzw. L1–L3) richtig verdrahtet und stimmt die Spannung an den Klemmen? Leuchtet die LED-Anzeige?
		Sind die Klemmen U, V und W richtig verdrahtet?
		Ist die Brücke zwischen den Klemmen P1 und + vorhanden?
	Fehlerhaft geschaltete Eingangssignale	Liegt ein Startsignal an?
		Die Startsignale für Rechts- und Linksdrehung dürfen nicht gleichzeitig anliegen.
		Die Frequenzeinstellung darf nicht „0“ sein.
		Bei Eingabe eines Strom-Sollwertes von 4–20 mA muss das Signal AU geschaltet sein.
		Stellen Sie sicher, dass das Signal zur Aktivierung der Reglersperre (MRS) und das RESET-Signal (RES) nicht eingeschaltet sind. (Die Funktionzuweisung der Eingangsklemmen MRS und RES erfolgt über die Parameter 60 bis 63.)
		Überprüfen Sie, ob der Jumper zur Auswahl der Steuerlogik (positiv/negativ) richtig gesteckt ist.
	Fehlerhafte Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellung von Parameter 78 zur Aktivierung des Reversierverbots.
		Überprüfen Sie Parameter 79 zur Betriebsartenwahl.
		Überprüfen Sie die Einstellung von Verstärkung und Offset (Parameter C2 bis C7).
		Stellen Sie sicher, dass die Startfrequenz (Parameter 13) nicht größer als die eingestellte Ausgangsfrequenz ist.
		Stellen Sie sicher, dass die zum Betrieb erforderlichen Einstellungen, wie Drehzahlvorwahl oder maximale Ausgangsfrequenz (Parameter 1), nicht „0“ sind.
	Last	Ist die Last zu hoch?
		Ist die Motorwelle blockiert?
	Weitere Ursachen	Wird auf dem Display des Bedienfeldes eine Fehlermeldung angezeigt (z. B. OC1)?
		Stellen Sie sicher, dass die Tipp-Frequenz (Parameter 15) nicht kleiner als die Startfrequenz (Parameter 13) ist.

Tab. 8-1: *Fehlersuche (1)*

Fehler	Mögliche Ursachen	Prüfung
Motor läuft in verkehrter Richtung.	Fehlerhafte Phasenfolge	Überprüfen Sie die Phasenfolge der Ausgangsklemmen U, V und W.
	Startsignal	Stellen Sie sicher, dass die Startsignale für Rechts- bzw. Linksdrehung korrekt angeschlossen sind.
	Fehlerhafte Drehrichtungsvorgabe	Überprüfen Sie die Einstellung der Drehrichtungsvorgabe für die RUN-Taste (Parameter 17).
Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig.	Sollwert-Signal	Liegt das Sollwert-Signal (richtiger Wert) an? Messen Sie den Wert des Sollwert-Signals.
	Fehlerhafte Parameter-einstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen folgender Parameter: Pr. 1, Pr. 2, Pr. 19, Pr. 38, Pr. 95 und C2 bis C6.
	Störsignale	Stellen Sie sicher, dass keine Störungen auf die Verbindungsleitungen der Eingangssignale einstreuen. Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen.
	Last	Ist die Last zu hoch?
Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig	Fehlerhafte Einstellung der Beschleunigungs-/ Bremszeit	Stellen Sie sicher, dass die Beschleunigungs- sowie die Bremszeit nicht zu klein eingestellt sind (Parameter 7 und 8).
	Last	Ist die Last zu hoch?
	Drehmomentanhebung	Ist der Wert der Drehmomentanhebung so hoch eingestellt, dass der Abschaltschutz für Überstrom aktiviert wird?
Motorstrom ist zu hoch.	Last	Ist die Last zu hoch?
	Drehmomentanhebung	Ist der Wert der Drehmomentanhebung zu hoch eingestellt?
Motordrehzahl lässt sich nicht erhöhen.	Maximale Ausgangsfrequenz	Ist die maximale Ausgangsfrequenz (Parameter 1) korrekt eingestellt?
	Last	Ist die Last zu hoch?
	Drehmomentanhebung	Ist der Wert der Drehmomentanhebung so hoch eingestellt, dass der Abschaltschutz für Überstrom aktiviert wird?
Motor läuft nicht gleichmäßig	Bei angewählter Schlupfkompensation schwankt die Ausgangsfrequenz im Bereich von 0 bis 2 Hz in Abhängigkeit von der Last. Dieses Verhalten ist normal und kein Fehler.	
	Last	Stellen Sie sicher, dass die Lastschwankungen nicht zu groß sind.
	Eingangsignale	Ist das Frequenz-Sollwertsignal stabil?
		Stellen Sie sicher, dass keine Störungen auf das Frequenz-Sollwertsignal einstreuen.
		Stellen Sie sicher, dass keine Fehlfunktionen durch Leckströme bei Ansteuerung durch ein Transistor-Ausgangsmodul entstehen können (siehe Abs. 3.4.2).
	Weitere Ursachen	Stellen Sie sicher, dass die zulässige Motorkabellänge nicht überschritten wird (siehe Abs. 3.2). Wird ein Frequenzumrichter der Leistungsklasse FR-S 540-1,5 k bis 3,7 k EC/ECR mit einer Last mit geringer Massenträgheit betrieben (gleich der Massenträgheit des Motors oder kleiner), können im Frequenzbereich von 20 bis 30 Hz Stromschwankungen auftreten. Setzen Sie Parameter 72 in diesem Fall auf einen Wert von 6 kHz oder größer. Eine Erhöhung der Trägerfreqenz beeinflusst die Motorgeräusche und die Verlustleistung.

Tab. 8-1: *Fehlersuche (2)*

Fehler	Mögliche Ursachen	Prüfung
Betriebsart kann nicht gewechselt werden.	Startsignal liegt an	Es darf kein Startsignal anliegen. Bei anliegendem Startsignal kann die Betriebsart nicht gewechselt werden.
	Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellung von Parameter 79. Ist Parameter 79 auf „0“ eingestellt, befindet sich der Frequenzumrichter nach Einschalten der Versorgungsspannung in der externen Betriebsart. Über die PU/EXT-Taste können Sie in die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ wechseln. Die Beschreibung der Funktionen für die Parametereinstellungen 1 bis 8 finden Sie im Abs. 6.38).
Keine Anzeige auf dem Bedienfeld	Kurzschluss der Klemmen PC-SD	Stellen Sie sicher, dass die Klemmen PC und SD nicht kurzgeschlossen sind.
	Brücke zwischen den Klemmen P1-+	Stellen Sie sicher, dass die Brücke zwischen den Klemmen P1 und + richtig angeschlossen ist?
Parameter können nicht geschrieben werden.	Startsignal liegt an	Es darf kein Startsignal anliegen.
	SET-Taste (WRITE-Taste)	Betätigen Sie die SET-Taste (Bedienfeld) bzw. die WRITE-Taste (Bedieneinheit FR-PU04) zur Speicherung der Parameterwerte.
	Parametereinstellung	Stellen Sie sicher, dass der Parameterwert innerhalb des zulässigen Einstellbereiches liegt.
		Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter sich nicht in der externen Betriebsart befindet.
		Überprüfen Sie die Einstellung von Parameter 77 „Schreibschutz für Parameter“.
Motor erzeugt ungewöhnliche Geräusche.	Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellung von Parameter 72.
		Stellen Sie sicher, dass die Verzögerungszeit nicht zu kurz ist.

Tab. 8-1: *Fehlersuche (3)*

8.2 Fehleranzeige und Behebung

8.2.1 Fehlermeldung

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR verfügt über eine Vielzahl von Schutzfunktionen, die den Antrieb und den Umrichter im Fehlerfall vor Beschädigung schützen.

Wenn solch eine Schutzfunktion im Fehlerfall aktiviert wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt und der Motor läuft frei aus.

Bedienfeld Auf der LED-Anzeige des Frequenzumrichters wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

FR-PU04 In der Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04 lässt sich durch Anwahl der MONITOR-Funktion (MON- oder 3 x SHIFT-Taste betätigen) eine Fehlermeldung in der angewählten Landessprache sowie die Ausgangsfrequenz zum Fehlerzeitpunkt anzeigen.

Die aufgetretenen Fehlermeldungen werden im Speicher des Frequenzumrichters abgelegt und bleiben selbst dann erhalten, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Dabei werden maximal 8 Fehlermeldungen in zeitlicher Abfolge gespeichert, die über den Alarmspeicher abgerufen werden können.

Anhand der Fehlermeldung lässt sich die Ursache für das Ansprechen der Schutzfunktion feststellen. Die Tabelle in Abs. 8.3 enthält eine Übersicht der Schutzfunktionen in Verbindung mit den möglichen Alarmmeldungen.



Abb. 8-1:
Anzeigebeispiel einer Fehlermeldung an der LED-Anzeige des Frequenzumrichters

I000661C

HINWEIS Erfolgt die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses Schütz bei Ansprechen einer Schutzfunktion ab, so kann das Alarmsignal (Klemme A, B und C) nicht gehalten werden.

8.2.2 Rücksetzen des Frequenzumrichters

Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters erfolgt durch kurzzeitiges Verbinden der Klemmen RES und SD (negative Logik) oder durch Verbinden der Klemmen RES und PC (positive Logik, siehe Abb. 8-2). Die Funktionszuweisung der RES-Klemme erfolgt über die Parameter 60 bis 63 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen (siehe auch Abs.6.28).
Außerdem ist ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit möglich (siehe Abs. 5.3.9).

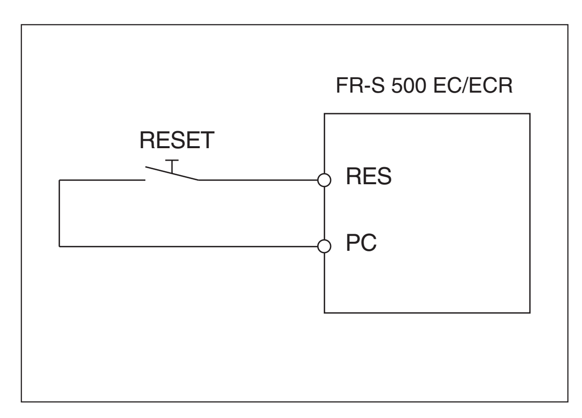


Abb. 8-2:
Beschaltung der RESET-Klemme in positiver Logik

I000249C

8.3 Alarmmeldungen und Schutzfunktionen

8.3.1 Übersicht der Fehlermeldungen

HINWEIS Eine Auflistung der digitalen und alphanumerischen Zeichen finden Sie im Anhang A.3.

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedien-einheit FR-PU04	**LED-Anzeige**			
I>> Beschl.	OC 1	Überstrom 1 (Beschleunigung)	A) Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat 200 % des Nennstroms während der Beschleunigung, bei konstanter Geschwindigkeit oder während der Verzögerung erreicht oder überschritten. B) Im Leistungsteil des Frequenzumrichters liegt ein übermäßiger Temperaturanstieg vor.	Ursachen für ein Ansprechen der Schutzfunktion sind Kurz- oder Erdschluss am Leistungsausgang, zu große Massenträgheit der Last (GD²), extrem kurze Voreinstellung der Beschleunigungs-/ Bremszeit, Neustart während der Motorauslaufphase, Betrieb eines Motors mit einer zu hohen Leistung. Eine weitere Ursache kann eine Überhitzung aufgrund einer nicht ausreichenden Kühlung sein (defekter Ventilator oder verunreinigter Kühlkörper).
I>> N = konst	OC2	Überstrom 2 (Konst. Geschw.)		
I>> Bremsen	OC3	Überstrom 3 (Bremsen)		
U>> Beschl	Ou 1	Überspannung 1 (Beschleunigung)	Die Zwischenkreisspannung ist aufgrund regenerativer Energie stark angestiegen. Die Überspannungsgrenze wurde während der Beschleunigung, konstanter Geschwindigkeit oder Bremsen überschritten.	Das Ansprechen der Schutzfunktion wird in den meisten Fällen durch zu kurz gewählte Bremszeiten oder eine regenerative Überlast ausgelöst. Abhilfe schafft eine Verlängerung der Bremszeit oder eine externe Bremseinheit. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen dieser Schutzfunktion führen.
U>> N = konst	Ou2	Überspannung 2 (konst. Geschw.)		
U>> Bremsen	Ou3	Überspannung 3 (Bremsen)		
Motor uberlast	THM	Überlast (Motor)	Der elektronische Überlastschutz für den Motor oder den Frequenzumrichter wurde aktiviert. Der elektronische Motorschutzschalter erfasst ständig den Motorstrom und die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Arbeitet ein selbstbelüfteter Motor für längere Zeit bei kleiner Drehzahl mit vollem Moment, wird der Motor thermisch überlastet und die Schutzfunktion aktiviert. Werden mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter betrieben, kann der elektronische Motorschutzschalter nicht korrekt arbeiten. In diesem Fall ist der Motorschutzschalter abzuschalten und durch externe Schutzschalter zu ersetzen.	Eine Verringerung der Motorlast kann ein Ansprechen der Schutzfunktion verhindern. Es ist zu überprüfen, inwieweit die Leistung des Motors oder des Frequenzumrichters ausreichend ist.
FU uberlast	THT	Überlast (Frequenzumrichter)		

Tab. 8-2: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (1)

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedien-einheit FR-PU04	LED-Anzeige			
TRM Kuhlung	FIn	Überhitzung des Kühlkörpers	Bei einer Überhitzung des Kühlkörpers spricht der Temperatursensor an und der Umrichter wird gestoppt.	Umgebungstemperatur prüfen
Lufter defekt	Fn	Fehler der Ventilatorfunktion	Der Ventilator arbeitet nicht entsprechend der Einstellung in Parameter 76.	Ventilator wechseln
Erd-schlup	GF	Erdschluss	Ein Überstrom ist durch Erdschluss am Ausgang (Lastseite) des Frequenzumrichters aufgetreten. Die Funktion wird durch die Einstellung Pr. 40 = 1 aktiviert.	Lastseitige Anschlüsse (Motorstromkreis) überprüfen
Ext. Motorsch	OHT	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)	Ein externer Motorschutzschalter ist aktiviert worden. Ist zur thermischen Überwachung der Motoren ein externer Motorschutzschalter eingesetzt, kann über diesen Schutzschalter die Schutzfunktion des Umrichters ausgelöst werden.	Motorbelastung und Antrieb überprüfen
Kipp-schutz	OLT	Abschaltschutz Überlast	Eine zu lange Überschreitung der Stromgrenze (OL-Anzeige) hat zum Abschalten des Frequenzumrichters geführt.	Abhilfe kann eine Verringerung der Last schaffen. Außerdem ist die Einstellung der Stromgrenze (Parameter 22) und die Strombegrenzungswahl (Parameter 21) zu überprüfen.
Options-fehler	OPT	Kommunikationsfehler	Die Schutzfunktion wird aktiviert, wenn bei der seriellen Kommunikation ein Einstell- oder Verbindungsfehler auftritt.	Verbindungen und Steckanschluss für die Bedieneinheit prüfen
Speich-fehler	PE	Speicherfehler	Fehler beim Zugriff auf den Datenspeicher des Frequenzumrichters	Bei wiederholtem Fehlerfall ist der Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC zu informieren.
PU ent-fernt	PUE	Verbindungsfehler Bedieneinheit	Während des Betriebes ist ein Verbindungsfehler zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit aufgetreten. Dieser Alarm tritt nur auf, wenn Parameter n17 auf den Wert „1“ eingestellt ist.	Verbindung und Steckanschluss der Bedieneinheit FR-PU04 überprüfen
Wdranl. Nr.>>	rET	Zu große Anzahl der automatischen Wiederanlaufversuche	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist es nicht gelungen, innerhalb der in Parameter 67 eingestellten Anzahl von Wiederanlaufversuchen den Frequenzumrichter automatisch wieder anlaufen zu lassen.	Die Ursache der ursprünglichen Schutzfunktion ist zu beheben.
CPU Fehler	CPU	CPU-Fehler	Auf der CPU-Platine ist ein Fehler aufgetreten.	Informieren Sie den Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC.
PS	PS	Umrichter wurde über Bedienfeld/ Bedieneinheit gestoppt.	STOP-Taste des Bedienfeldes oder der Bedieneinheit wurde in der externen Betriebsart betätigt.	Überprüfen des Parameters 75

Tab. 8-2: *Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (2)*

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedien-einheit FR-PU04	LED-Anzeige			
OL	0L	Überstrom beim Beschleunigen	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ① des Nennstromes, wird die Zunahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, nimmt die Frequenz wieder zu.	Ändern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. Erhöhen Sie die Stromgrenze über Parameter 22. Deaktivieren Sie die Strombegrenzung mit Parameter 21. Prüfen Sie, ob die Drehmomentanhebung in Parameter 0 höher als erforderlich eingestellt ist.
		Überstrom bei konst. Geschw.	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ① des Nennstromes, wird die Frequenz verringert, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, steigt die Frequenz wieder auf ihren Sollwert.	
		Überstrom beim Abbremsen	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ① des Nennstromes, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, nimmt die Frequenz wieder ab.	
oL	oL	Überspannung beim Abbremsen	Übersteigt die regenerative Energie des Motors das Bremsvermögen des Frequenzumrichters, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um ein Abschalten durch Überspannung zu verhindern. Verringert sich die regenerative Energie wieder, wird der Bremsvorgang fortgesetzt.	Vergrößern Sie die Bremszeit über Parameter 8.
	Uu	Unterspannung	Die Eingangsspannung liegt unterhalb der zulässigen Toleranzgrenze.	Prüfen Sie die Spannungsversorgung.
× WRITE	Er 1	Schreibfehler	Der Fehler tritt auf, wenn ● ein Schreibversuch bei Pr. 77 = 1 ausgeführt wurde, ● die Bereiche der Frequenzsprünge sich überlappen, ● ein Schreibversuch über die Bedieneinheit ausgeführt wurde, ohne dass sie schreibberechtigt war.	Prüfen der Einstellungen von Pr. 77, Pr. 31 bis 36 und n17
× WRITE	Er2	Schreibfehler	Es wurde im Betrieb oder in der externen Betriebsart ein Schreibversuch unternommen. Es wurde versucht über Parameter 79 in die mit einem Betriebskommando eingestellte Betriebsart zu wechseln.	Einstellungen im Stillstand vornehmen. Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ wählen.
Ein-stell-fehler	Er3	Kalibrierungs-fehler	Die Werte für die Verstärkung und den Offset liegen zu dicht zusammen.	Prüfen der Parameter C3, C4, C6 und C7.

Tab. 8-2: *Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (3)*

① Die Stromgrenze (Pr. 22) kann verändert werden. Sie ist werksseitig auf 150 % eingestellt.

9 EMV-Richtlinie

9.1 Anforderungen

Der Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR entspricht hinsichtlich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft. Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist es notwendig, den Frequenzumrichter mit einem eingangsseitigen Funkentstörfilter auszurüsten sowie die Installation und die Verkabelung EMV-gerecht zu gestalten.

9.2 Funkentstörfilter



ACHTUNG:
Die hier beschriebenen Funkentstörfilter sind ausschließlich für den Einsatz mit den Frequenzumrichtern der Mitsubishi-Baureihe FR-S 500 vorgesehen. Der Zweck dieser Funkentstörfilter ist die Einhaltung der in der Produktnorm EN 61800-3 definierten Störaussendungs-Grenzwerte der leitungsgebundenen Störspannungen.
In der Praxis können sich abweichende Ergebnisse einstellen, insbesondere wenn die allgemein anerkannten Regeln für die EMV-mäßig korrekte Montage der Filter und Führung der Leistungs- und Steuerleitungen nicht oder nur ungenügend eingehalten werden.
Die Filter sind NICHT für den Betrieb in IT-Netzen ausgelegt. Durch den Einsatz der Funkentstörfilter werden betriebsmäßig Ableitströme nach Erde erzeugt. Daher kann es zum Ansprechen vorgeschalteter Schutzorgane kommen, insbesondere bei unsymmetrischen Netzspannungen, Netzphasenausfall oder Schalthandlungen vor dem Filter. Bei den in den nachstehenden Tabellen angegebenen Werten für Verlustleistungen und Ableitströme der Filter handelt es sich um typische Werte im eingeschwungenen und fehlerfreien Zustand. Diese Werte können in Abhängigkeit von der Netzspannung, der Netzfrequenz sowie dem eingesetzten Filter leicht streuen.
Bitte beachten Sie, dass die Funkentstörfilter hinsichtlich ihres Aussehens sowie der verwendeten Anschlusstechnik von den hier gezeigten Abbildungen abweichen können. Die Funktionssicherheit sowie die Güte der Funkentstörung sind hiervon nicht berührt.
Weiterführende Hinweise entnehmen Sie bitte dem Mitsubishi-Handbuch für Frequenzumrichter und EMV, das detaillierte Angaben zur EMV-gerechten Installation enthält.

9.2.1 Montage

Überprüfen Sie, um welchen Frequenzumrichtertyp es sich handelt. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Frequenzumrichter und Funkentstörfilter.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">Frequenzumrichter</th><th rowspan="3">Filter</th><th colspan="3">Motorkabellänge (geschirmt)</th></tr>
<tr><th colspan="2">1. Umgebung</th><th>2. Umgebung</th></tr>
<tr><th>Allgemeine Erhältlichkeit</th><th>Eingeschränkte Erhältlichkeit</th><th>100-A-Grenzwert</th></tr>
<tr><td rowspan="6">FR-S 520S EC/ECR</td><td rowspan="3">0,2 k–0,75 k</td><td>FR-S5NFSA-0,75 k</td><td>1 m</td><td colspan="2">5 m</td></tr>
<tr><td>FR-S5NFSB-0,75 k</td><td>30 m</td><td colspan="2">100 m</td></tr>
<tr><td>FFR-S520S-14A-RF1</td><td>30 m</td><td colspan="2">75 m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1,5 k</td><td>FR-S5NFSA-1,5 k</td><td>1 m</td><td colspan="2">5 m</td></tr>
<tr><td>FR-S5NFSB-1,5 k</td><td>30 m</td><td colspan="2">100 m</td></tr>
<tr><td>FFR-S520S-20A-RF1</td><td>30 m</td><td colspan="2">100 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FR-S 540 EC/ECR</td><td>0,4 k–1,5 k</td><td>FFR-S540-8A-RF100</td><td>20 m</td><td colspan="2">100 m</td></tr>
<tr><td>2,2 k–3,7 k</td><td>FFR-S540-13A-RF100</td><td>20 m</td><td colspan="2">100 m</td></tr>
</table>

Tab. 9-1: *Zuordnung der Funkentstörfilter*

Für die Montage von Frequenzumrichter und Filter stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Montage des Filters auf der Rückseite des Frequenzumrichters

Setzen Sie den Frequenzumrichter auf die Oberseite des Funkentstörfilters auf und verschrauben Sie diesen fest mit dem Filter. Verwenden Sie dazu die mitgelieferten Montageschrauben.

Die Einheit aus Filter und Umrichter wird nun mit der Montageplatte des Schaltschrankes verschraubt. Um eine optimale Filterwirkung zu erzielen, ist es notwendig, dass das Gehäuse des Funkentstörfilters und die geerdete Montageplatte elektrisch leitend verbunden sind. Dies geschieht in der Regel durch das Verschrauben von Filter und Montageplatte. Gegebenenfalls ist die Lackierung der Montageplatte an den entsprechenden Stellen zu entfernen.

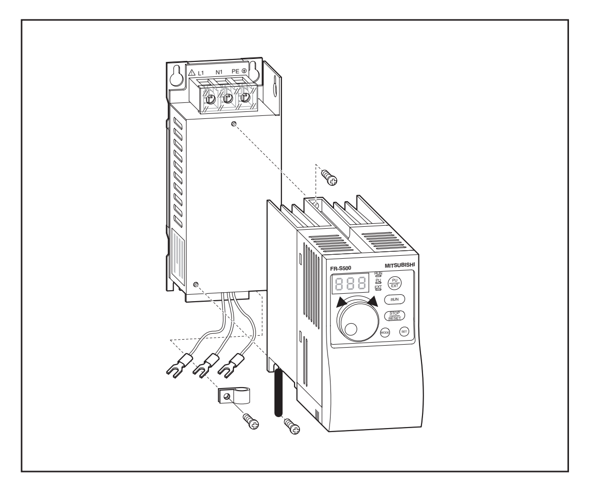


Abb. 9-1:
Montage des Filters auf der Rückseite des Frequenzumrichters

I000703C

Seitliche Montage des Filters

Bei der seitlichen Montage werden das Filter und der dazu gehörenden Frequenzumrichter auf der Montageplatte des Schaltschranks nebeneinander montiert. Verwenden Sie zur Befestigung des Filters die mitgelieferten Montageschrauben.
Um eine optimale Filterwirkung zu erzielen, ist es notwendig, dass die Gehäuse des Funkentstörfilters und des Frequenzumrichters mit der geerdeten Montageplatte elektrisch leitend verbunden sind. Dies geschieht in der Regel durch das Verschrauben mit der Montageplatte. Gegebenenfalls ist die Lackierung der Montageplatte an den entsprechenden Stellen zu entfernen.

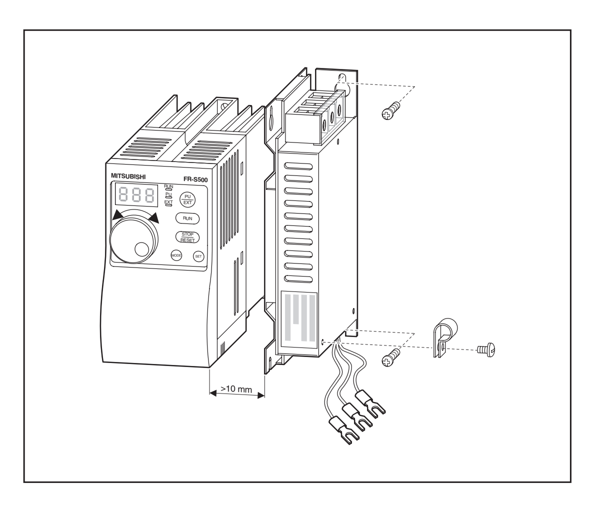


Abb. 9-2:
Seitliche Montage des Filters

I000704C

9.2.2 Verdrahtung

Der elektrische Anschluss ist nach folgenden Anschlussschaltbildern vorzunehmen. Dabei dürfen die angegebenen maximalen Motorkabellängen (siehe Abs. 3.2) nicht überschritten werden.
Der Anschluss der Frequenzumrichter FR-S 520S EC/ECR erfolgt 1-phasig, der Anschluss der Frequenzumrichter FR-S 540 EC/ECR 3-phasig.

1-phasiger Anschluss

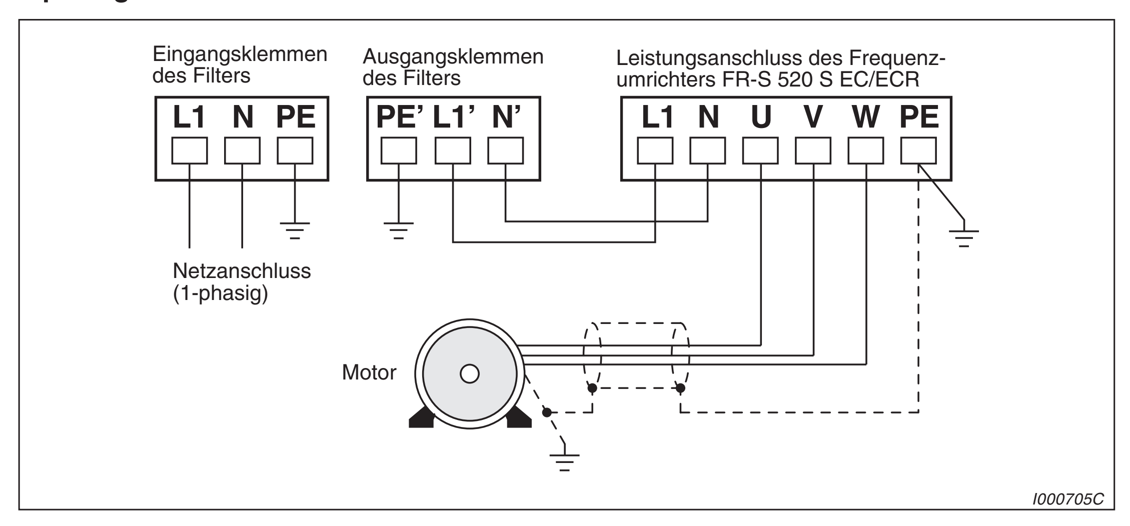


Abb. 9-3: *1-phasiger Anschluss des Funkentstörfilters*

3-phasiger Anschluss

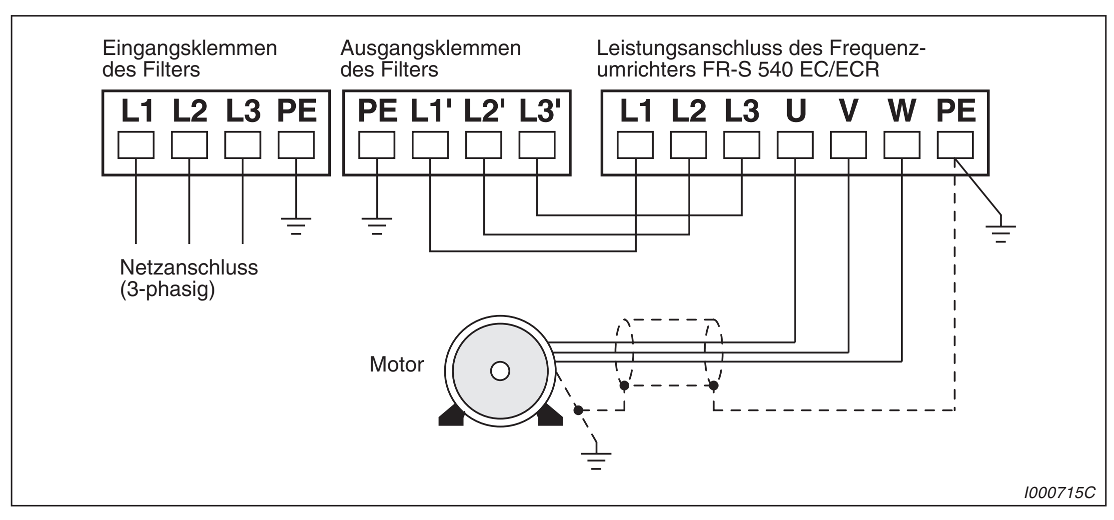


Abb. 9-4: *3-phasiger Anschluss des Funkentstörfilters*

Alle Leitungen, insbesondere die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor, sind zwecks Reduzierung der Funkstörstrahlung geschirmt auszuführen. Der Schirm der Motorleitung ist motor- und filterseitig großflächig aufzulegen (siehe Abb. 9-5 und Abb 9-6). Motor und Funkentstörfilter sind gut leitend zu erden.

Die Filter sind ausgangsseitig mit farblich gekennzeichneten Anschlussleitungen (ca. 160 mm lang) versehen. In folgender Tabelle ist die Zuordnung zwischen den Anschlussleitungen der Filter und den entsprechenden Klemmen des Frequenzumrichters aufgeführt.

Filter	Filterseite	Umrichterseite
FR-S5NFSA-□ k	Schwarz	L1
	Blau	N
	Gelbgrün	PE
FR-S5NFSB-□ k	Schwarz	L1
	Blau	N
	Gelbgrün	PE
FFR-S520S-□A-RF1	Braun	L1
	Blau	N
	Gelbgrün	PE
FFR-S540-□A-RF100	Schwarz	L1, L2, L3
	Gelbgrün	PE

Tab. 9-2:
Zuordnung von Klemmen und Kabelfarben

9.2.3 Anschluss des Funkentstörfilters



ACHTUNG:
Folgende Abbildungen zeigen beispielhaft den 1-phasigen Anschluss eines Funkentstörfilters für die Frequenzumrichter FR-S 520S EC/ECR. Der 3-phasige Anschluss der Funkentstörfilter für die Frequenzumrichter FR-S 540 EC/ECR ist entsprechend zu modifizieren.

Anschluss bei Montage des Filters auf der Rückseite des Frequenzumrichters

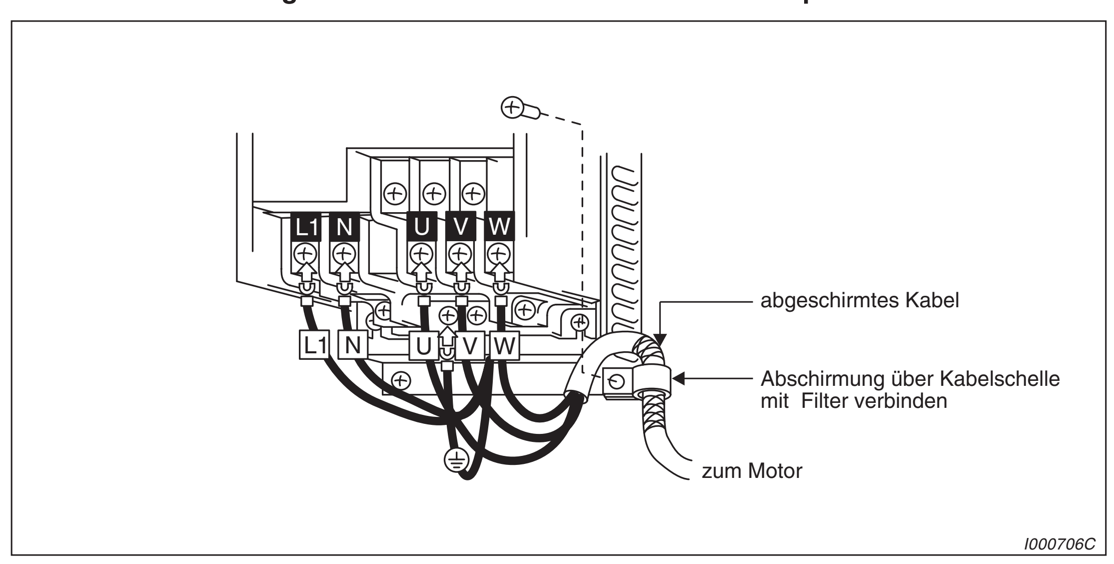


Abb. 9-5: *1-phasiger Anschluss bei Montage des Filters auf der Rückseite des Frequenzumrichters*

Anschluss bei seitlicher Montage des Filters

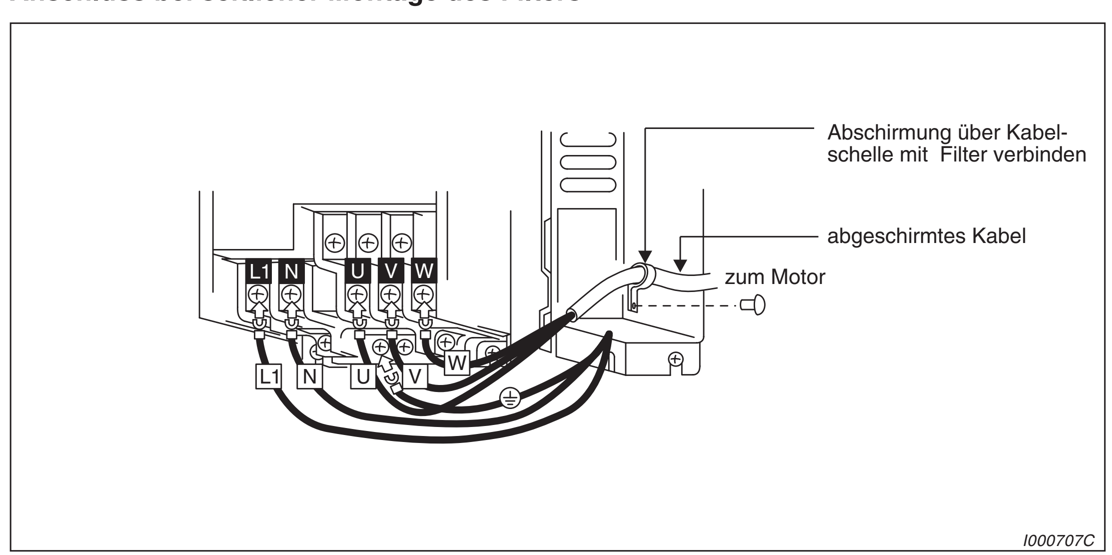


Abb. 9-6: *1-phasiger Anschluss bei seitlicher Montage des Filters*

Anschluss der Versorgungsspannung

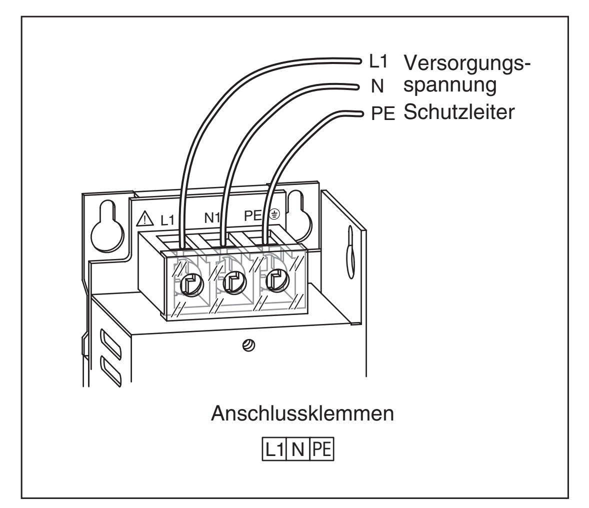


Abb. 9-7:
1-phasiger Anschluss der Versorgungsspannung

I000708C

Bei Verwendung eines Funkentstörfilters sowie bei EMV-gerechtem Aufbau werden folgende Grenzwerte eingehalten:

- Für die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen:
  - EN 61800-3 für die Grenzwerte der ersten Umgebung (allgemeine und eingeschränkte Erhältlichkeit) und der zweiten Umgebung (je nach Frequenzumrichtergröße und gewähltem Filter)
  - Bei Einbau in einen geerdeten Schaltschrank sind außerhalb des Schaltschranks keine nichtleitungsgebundenen Störungen zu erwarten.
- Für die auf den Frequenzumrichter von außen einwirkende Störungen:
  - EN 50081-2 (IEC 801 Teil 2–5)

Einbauhinweise

- Der Frequenzumrichter ist für den Schaltschrankeinbau vorgesehen. Der Schaltschrank ist gut leitend zu erden.
- Die Motorleitung ist abgeschirmt auszuführen. Der Schirm ist beidseitig hochfrequent gut leitend aufzulegen. Dabei darf die maximale Motorkabellänge (siehe Abs. 3.2) nicht überschritten werden.
- Alle Leitungen, die Leistung führen, sind von Telefonleitungen, Signalleitungen o. Ä. separat zu verlegen.
- Der Erdanschluss des Frequenzumrichters sollte, wenn möglich, separat erfolgen.
- Zwischen dem Frequenzumrichter und anderen eventuell EMV-sensitiven Betriebsmitteln sollte ein Mindestabstand $\geq$ 10 cm eingehalten werden.

HINWEIS Aufgrund ihrer Vielzahl ist es nicht möglich, sämtliche in der Praxis auftretenden Installations- bzw. Einbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. In der Praxis können sich daher von den hier gemachten Angaben abweichende Resultate einstellen.

A Anhang

A.1 Technische Daten

A.1.1 Technische Daten FR-S 500 EC/ECR

Baureihe			FR-S 520 S EC/ECR				FR-S 540 EC/ECR				
			0,2 k	0,4 k	0,75 k	1,5 k	0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	3,7 k
Motornennleistung [kW] [1] 200 % Überlastfähigkeit			0,2	0,4	0,75	1,5	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
Ausgang	Ausgangsleistung [kVA]		0,5	1,0	1,6	2,8	0,9	1,6	2,7	3,7	5,9
	Gerätenennstrom [A]* 200 % Überlastfähigkeit		1,4	2,5	4,1	7,0	1,2 (1,3)	2,3 (2,5)	3,7 (4,1)	5,3 (5,8)	7,7 (8,5)
	Überlastfähigkeit [2]		200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 1 min. (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)								
	Spannung [3]		3-phasig, 0 V bis Anschlussspannung								
Eingang	Anschlussspannung		1-phasig, 200–240 V AC				3-phasig, 380–480 V AC				
	Spannungsbereich		170–264 V AC bei 50 / 60 Hz				325–528 V AC bei 50 / 60 Hz				
	Frequenzbereich		50 / 60 Hz ± 5 %				50 / 60 Hz ± 5 %				
	Eingangsnennleistung [kVA] [4]		0,9	1,5	2,5	4,4	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5
Schutzart			IP 20								
Kühlung			Selbstkühlung			Gebläse	Selbstkühlung		Gebläse		
Gewicht [kg]			0,6	0,8	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7
Steuersignale	Steuerverfahren		V/f-Steuerung								
	Modulationsverfahren		Sinusbewertete PWM, Soft-PWM								
	Taktfrequenz		0,7–14,5 kHz, frei einstellbar								
	Frequenzbereich		0,5–120 Hz								
	Frequenz-auflösung	analog	Über Klemmen 2–5: 1/500 des maximalen Frequenzsollwertes (5-V-DC-Eingang); 1/1000 (10-V-, 20-mA-DC-Eingang)								
	Frequenzgenauigkeit		±1 % der Maximalfrequenz (Temperaturbereich 25 °C ± 10 °C) bei Analogeingang; ±0,5 % der Maximalfrequenz bei Digitaleingang (Einstellung über Digital Dial)								
	Mögliches Startmoment		≥ 150 % / 6 Hz (bei automatischer Drehmomentanhebung)								
	Beschleunigungs-/Bremszeit		0; 0,1 bis 999 s getrennt einstellbar								
	Beschleunigungs-/Bremskennlinie		Linearer oder S-förmiger Verlauf, frei wählbar								
	Bremsmoment [5]	Regenerativ	0,2 k: 150 %; 0,4 k und 0,75 k: 100 %; 1,5 k: 50 %, 2,2 k und 3,7 k: 20 %								
		DC-Bremsung	Bremsdauer und Bremsmoment einstellbar, Betriebsfrequenz: 0–120 Hz, Betriebszeit: 0–10 s, Spannung: 0–15 %								

Tab. A-1: Technische Daten des Frequenzumrichters FR-S 500 EC/ECR (1)

* Die in Klammern gesetzten Werte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C ohne Einschränkung der PWM.

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="2">Baureihe</th><th colspan="4">FR-S 520 S EC/ECR</th><th colspan="5">FR-S 540 EC/ECR</th></tr>
<tr><th>0,2 k</th><th>0,4 k</th><th>0,75 k</th><th>1,5 k</th><th>0,4 k</th><th>0,75 k</th><th>1,5 k</th><th>2,2 k</th><th>3,7 k</th></tr>
<tr><td rowspan="16">Steuersignale</td><td rowspan="13">Eingangssignale</td><td rowspan="2">Frequenz-sollwerte</td><td>Analog-eingang</td><td colspan="9">0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA</td></tr>
<tr><td>Digital</td><td colspan="9">Bedienfeld</td></tr>
<tr><td>Startsignal</td><td>STF, STR</td><td colspan="9">Individuelle Auswahl zwischen Rechts- und Linkslauf.
Als Starteingang kann ein selbsthaltendes Signal gewählt werden. ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fehlermeldung zurücksetzen</td><td colspan="9">Die Fehlermeldung (Alarmsignal) wird mit dem
Rücksetzen der Schutzfunktion zurückgesetzt. ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Drehzahlwahl</td><td colspan="9">Bis zu 15 Drehzahlen können aufgerufen werden (jede Drehzahl kann dabei im Bereich von 0–120 Hz voreingestellt werden). Die Istdrehzahl kann während des Betriebs über das Bedienfeld verändert werden. ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Funktionen</td><td colspan="9">Auswahl der zweiten Funktionen (Beschleunigungs-/Bremszeit, Drehmomentanhebung, Basisfrequenz, elektronisches Motorschutzrelais) ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stoppsignal</td><td colspan="9">Abschalten des Frequenzumrichterausgangs
(Frequenz und Spannung) ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Auswahl Stromeingang</td><td colspan="9">Frequenzeinstellung über Stromeingangssignal
4 bis 20 mA DC (Klemme 4) ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Externer Thermoschalter</td><td colspan="9">Abschalten des Frequenzumrichters durch
externes Thermorelais ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipp-Betrieb</td><td colspan="9">Auswahl des Tipp-Betriebes (JOG) ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">PID-Regelung</td><td colspan="9">Auswahl der PID-Regelung ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="2">PU <-> Externer Betrieb</td><td colspan="9">Umschaltung der Betriebsarten zwischen „PU“ und „Extern“ ⑪</td></tr>
<tr><td colspan="3">Betriebsfunktionen</td><td colspan="9">Maximale und minimale Frequenzeinstellung, Frequenzsprünge, Auswahl des Eingangs für externen Thermoschalter, automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, Reversierverbot, Schlupfkompensation, Betriebsartenwahl, PID-Regelung, Betrieb über PC (RS485) ⑥</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ausgangssignale</td><td colspan="2">Betriebszustände ⑫</td><td colspan="9">1 Ausgabemöglichkeit (Open-Collector-Ausgang) ist wählbar: Zustand der Frequenzregelung, Soll-/Istwertvergleich, Frequenzerkennung, Überlastanzeige, Nullstromerkennung, Ausgangsstromüberwachung, PID-Untergrenze, PID-Obergrenze, PID-Vorwärts/Rückwärts-Drehung, Betriebsbereitschaft, leichter Fehler und Alarm,
1 Kontaktausgang kann ausgewählt werden (230 V AC;
0,3 A / 30 V DC; 0,3 A)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Analogsignal</td><td colspan="9">Eine der folgenden Anzeigen ist möglich: Ausgangsfrequenz, Motorstrom, Analogausgabe (0–5 V DC, 1mA Vollausschlag).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Schutzfunktionen</td><td colspan="9">Überstrom (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konst. Geschwindigkeit), Überspannung im Zwischenkreis (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konst. Geschwindigkeit), Überlast (Motor/Frequenzumrichter), Überhitzung Kühlkörper, Ventilatorfehler ⑦, Abschaltschutz Überstrom, Erdschluss beim Start ⑧, externer Motorschutzschalter ⑨, PU-Verbindungsfehler ⑥, Anzahl der Wiederanläufe; Kommunikationsfehler ⑥, CPU-Fehler, Unterspannung ⑩</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Umgebung</td><td colspan="3">Umgebungstemperatur</td><td colspan="9">–10 °C bis +50 °C (keine Eis- oder Reifbildung)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lagertemperatur</td><td colspan="9">–20 °C bis +65 °C</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zul. Luftfeuchtigkeit</td><td colspan="9">Max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Umgebungsbedingungen</td><td colspan="9">Nur für Innenräume, keine aggressiven Gase, kein Ölnebel,
staub- und schmutzfreie Aufstellung</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aufstellhöhe</td><td colspan="9">Max. 1000 m über n.N.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Vibrationsfestigkeit</td><td colspan="9">Max. 0,6 g</td></tr>
</table>

Tab. A-1: *Technische Daten des Frequenzumrichters FR-S 500 EC/ECR (2)*

HINWEISE Besondere Hinweise zur Tabelle:

① Die Leistungsangaben der Motornennleistung beziehen sich auf eine Motorspannung von 230 V (FR-S 520 S) bzw. 440 V (FR-S 540).

② Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätenennstroms kennzeichnen das Verhältnis zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird.

③ Die maximale Ausgangsspannung kann den Wert der Eingangsspannung nicht übersteigen. Die Einstellung der Ausgangsspannung kann über den gesamten Bereich der Eingangsspannung erfolgen.

④ Die Eingangsnennleistung ist von dem Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

⑤ Das angegebene Bremsmoment ist ein Durchschnittswert (abhängig von den Motorverlusten), wenn nur der Motor von 50 Hz aus in der kürzesten Zeit abgebremst wird. Wird der Motor von einer Frequenz abgebremst, die größer als die Basisfrequenz ist, reduziert sich das Bremsmoment entsprechend. Wird bei einer Anwendung ein Bremsmoment von mehr als 20 % oder eine relative Einschaltdauer von mehr als 30 % gefordert, ist eine externe Bremseinheit (z.B. BU-UFS) mit entsprechenden Widerständen anzuschließen.

⑥ Die Angabe gilt nur für Frequenzumrichter, die mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet sind.

⑦ Die Angabe gilt nur für Frequenzumrichter, die mit einem Kühlventilator ausgestattet sind.

⑧ Die Funktion wird durch Einstellen des Parameters 40 auf „1“ aktiviert.

⑨ Der Eingang OH wird über die Parameter für die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen (Pr. 60 bis Pr. 63) aktiviert.

⑩ Bei Unterspannung oder kurzzeitigem Netzausfall wird kein Alarm ausgegeben oder angezeigt. Der Frequenzumrichter ist jedoch geschützt, falls bei der Wiederherstellung der Spannungsversorgung ein Überstrom oder eine regenerative Überspannung auftritt.

⑪ Die Funktionszuweisung erfolgt über Parameter 60–63.

⑫ Die Funktionszuweisung erfolgt über Parameter 64–65.

A.1.2 Technische Daten der Funkentstörfilter

Technische Daten	Filtertyp							
	FR-S5NFSA-□ k		FR-S5NFSB-□ k		FFR-S520S-□A-RF1		FFR-S540-□A-RF100	
	0,75	1,5	0,75	1,5	14	20	8	13
Nennspannung	1~ 200–240 V (+10 % / –15 %)				1~ 250 V AC		3~ 480 V AC	
Frequenz	50 / 60 Hz							
Nennstrom	14 A	25 A	14 A	20 A	14 A	20 A	8 A	13 A
Ableitstrom	< 4,5 mA	< 9,5 mA	< 9,5 mA	< 14 mA	< 7 mA	< 10 mA	< 10 mA	< 10 mA
Verlustleistung	1,74 W	8,55 W	6,75 W	9,25 W	6,5 W	12 W	5,1 W	7,1 W
Umgebungstemperatur	–10–50 °C				–25–85 °C		–25–65 °C	
Zul. rel. Luftfeuchtigkeit	90 % (keine Kondensatbildung)							
Vibrationsfestigkeit	5–200 Hz; 1,2 g							

Tab. A-2: *Technische Daten der Funkentstörfilter*

A.2 Blockschaltbild

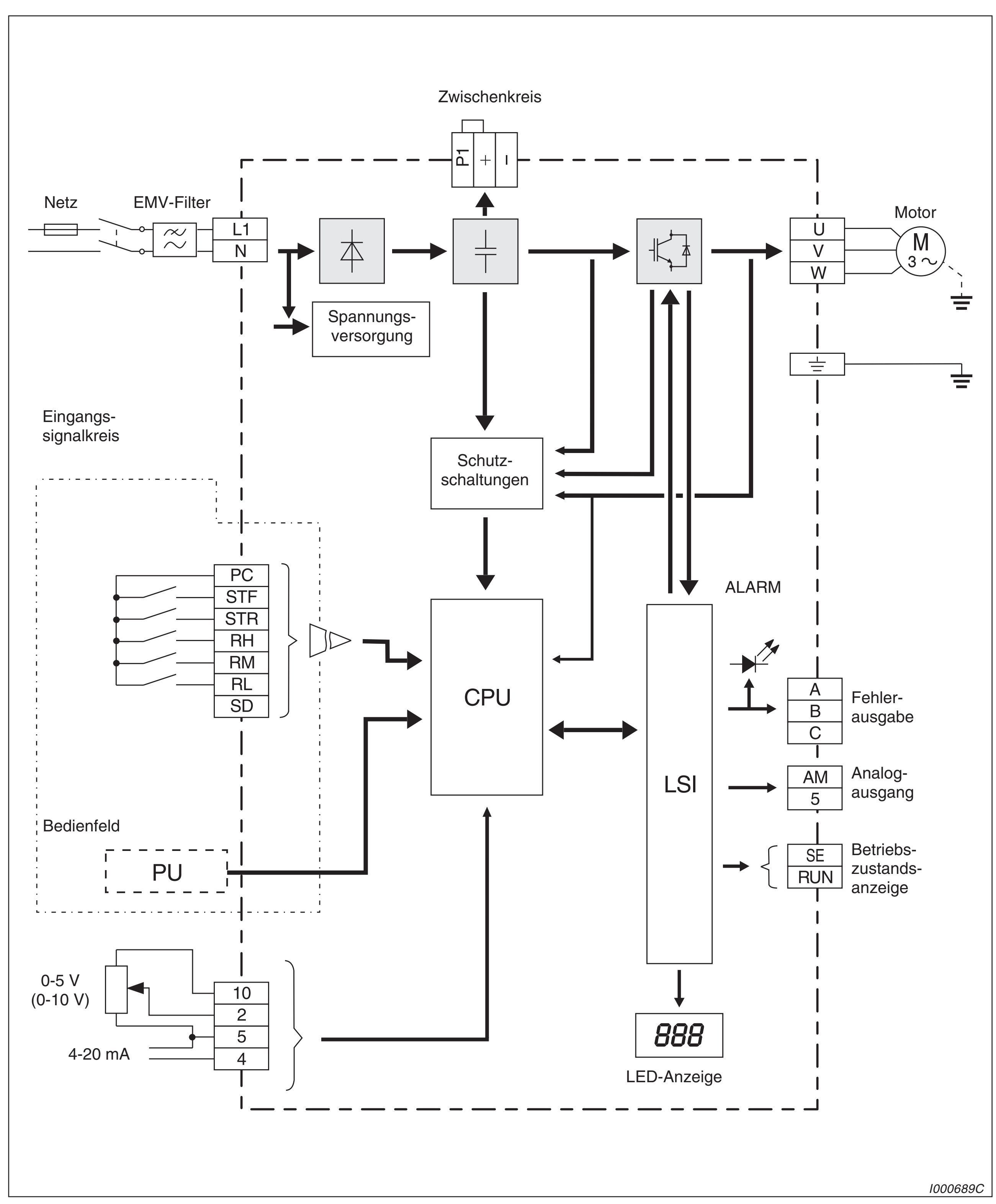


Abb. A-1: *Blockschaltbild des FR-S 500 EC/ECR*

A.3 LED-Anzeige

Beschreibung der LED-Anzeige am Frequenzumrichter

Unabhängig von der Anzeige an der Bedieneinheit FR-PU04 lassen sich auf der LED-Anzeige am Frequenzumrichter aktuelle Betriebsgrößen anzeigen.



Abb. A-2: *Anzeigebeispiel der LED-Anzeige am Frequenzumrichter*

I000690C

HINWEIS Im Alarmfall wird der entsprechende Alarm dargestellt.

Im Gegensatz zur LCD-Anzeige an der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgt die Darstellung alphanumerischer Zeichen auf der LED-Anzeige am Frequenzumrichter in einer etwas vereinfachten Form. Die nachfolgende Übersicht enthält eine Zuordnung des Anzeigencodes dieser Anzeige.

0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	Π
2	2	C	C	N	n
3	3	D	d	O	0
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	S
7	7	H	H	T	Γ
8	8	I	1	U	U
9	9	J	J	V	u

Abb. A-3: *Anzeigencode der LED-Anzeige am Frequenzumrichter*

I000299C

A.4 Datencodes

Funktion	Para-meter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Grund-parameter	0	Drehmomentanhebung (manuell)	00	80	0
	1	Maximale Ausgangsfrequenz	01	81	0
	2	Minimale Ausgangsfrequenz	02	82	0
	3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	03	83	0
	4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	04	84	0
	5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	05	85	0
	6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	06	86	0
	7	Beschleunigungszeit	07	87	0
	8	Bremszeit	08	88	0
	9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	09	89	0
	30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	1E	9E	0
	79	Betriebsartenwahl	4F	—	0
Um die Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches zu aktivieren, ist Parameter 30 auf „1“ einzustellen.					
Parameter zur grund-legenden Antriebs-anpassung	10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0A	8A	0
	11	DC-Bremsung (Zeit)	0B	8B	0
	12	DC-Bremsung (Spannung)	0C	8C	0
	13	Startfrequenz	0D	8D	0
	14	Auswahl der Lastkennlinie	0E	8E	0
	15	Tipp-Frequenz	0F	8F	0
	16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	10	90	0
	17	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	11	91	0
	19	Maximale Ausgangsspannung	13	93	0
	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	14	94	0
	21	Auswahl der Strombegrenzung	15	95	0
	22	Strombegrenzung	16	96	0
	23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	17	97	0
	24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	18	98	0
	25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	19	99	0
	26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1A	9A	0
	27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1B	9B	0
	28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	1C	9C	0
	29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0
	31	Frequenzsprung 1A	1F	9F	0
	32	Frequenzsprung 1B	20	A0	0
	33	Frequenzsprung 2A	21	A1	0
	34	Frequenzsprung 2B	22	A2	0
	35	Frequenzsprung 3A	23	A3	0
	36	Frequenzsprung 3B	24	A4	0

Tab. A-3: *Datencodes der Parameter (1)*

Funktion	Para-meter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Parameter zur grund-legenden Antriebs-anpassung	37	Geschwindigkeitsanzeige	25	A5	0
	38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	26	A6	0
	39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	27	A7	0
	40	Erdschlussüberwachung	28	A8	0
Einstellung der Kontroll-ausgänge	41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	29	A9	0
	42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	2A	AA	0
	43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	2B	AB	0
Zweiter Parameter-satz	44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	2C	AC	0
	45	2. Bremszeit	2D	AD	0
	46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	2E	AE	0
	47	2. V/f-Kennlinie	2F	AF	0
Stromüber-wachung	48	Ausgangsstromüberwachung	30	B0	0
	49	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	31	B1	0
	50	Nullstromüberwachung	32	B2	0
	51	Dauer der Nullstromüberwachung	33	B3	0
Anzeige-funktionen	52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter	34	B4	0
	53	Funktionszuweisung des Digital Dial	35	B5	0
	54	Ausgabe AM-Klemme	36	B6	0
	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	37	B7	0
	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	38	B8	0
Neustart	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	39	B9	0
	58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	3A	BA	0
Klemmen-funktionen	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	3B	BB	0
	60	Funktionszuweisung RL-Klemme	3C	BC	0
	61	Funktionszuweisung RM-Klemme	3D	BD	0
	62	Funktionszuweisung RH-Klemme	3E	BE	0
	63	Funktionszuweisung STR-Klemme	3F	BF	0
	64	Funktionszuweisung RUN-Klemme	40	C0	0
	65	Funktionszuweisung ABC-Klemme	41	C1	0
Betriebsein-stellungen	66	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	42	C2	0
	67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	43	C3	0
	68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	44	C4	0
	69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	45	C5	0
	70	Soft-PWM-Einstellung	46	C6	0
	71	Motorauswahl	47	C7	0
	72	PWM-Funktion	48	C8	0
	73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	49	C9	0
	74	Sollwert-Signalfilter	4A	CA	0
	75	Rücksetzbedingung / Stopp	4B	CB	0

Tab. A-3: *Datencodes der Parameter (2)*

Funktion	Parameter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Betriebseinstellungen	76	Steuerung des Kühlventilators	4C	CC	0
	77	Schreibschutz für Parameter	4D	—	0
	78	Reversierverbot	4E	CE	0
Drehzahl-/ Geschw.-vorwahl	80	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	50	D0	0
	81	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	51	D1	0
	82	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	52	D2	0
	83	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	53	D3	0
	84	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	54	D4	0
	85	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	55	D5	0
	86	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	56	D6	0
	87	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	57	D7	0
PID-Regelung	88	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	58	D8	0
	89	PID-Proportionalwert	59	D9	0
	90	PID-Integrierzeit	5A	DA	0
	91	Oberer Grenzwert für den Istwert	5B	DB	0
	92	Unterer Grenzwert für den Istwert	5C	DC	0
	93	Sollwertvorgabe über Parameter	5D	DD	0
	94	PID-Differenzierzeit	5E	DE	0
Hilfsfunktionen	95	Motornennschlupf	5F	DF	0
	96	Ansprechzeit Schlupfkompensation	60	E0	0
	97	Bereichswahl für Schlupfkompensation	61	E1	0
	98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)	62	E2	0
	99	Motorkonstante R1	63	E3	0
Kalibrierfunktionen	C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	5C	DC	1
	C2 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	5E	DE	1 (6C/EC = 0)
	C3 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	5E	DE	1 (6C/EC = 1)
	C4 (903)	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	5F	DF	1 (6C/EC = 1)
	C5 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	60	E0	1 (6C/EC = 0)
	C6 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe	60	E0	1 (6C/EC = 1)
	C7 (905)	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	61	E1	1 (6C/EC = 1)
	C8 (269)	Werksparameter: nicht einstellen!			
Parameter löschen	CLr	Parameter löschen	—	FC	—
	ECL	Alarmliste löschen	—	F4	—

Tab. A-3: *Datencodes der Parameter (3)*

Funktion	Para-meter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Kommuni-kations-parameter	n1 (331)	Stationsnummer	1F	9F	3
	n2 (332)	Übertragungsrate	20	A0	3
	n3 (333)	Stoppbitlänge / Datenlänge	21	A1	3
	n4 (334)	Paritätsprüfung	22	A2	3
	n5 (335)	Anzahl der Wiederholungsversuche	23	A3	3
	n6 (336)	Zeitintervall der Datenkommunikation	24	A4	3
	n7 (337)	Antwort-Wartezeit	25	A5	3
	n8 (338)	Betriebskommando schreiben	26	A6	3
	n9 (339)	Drehzahlkommando schreiben	27	A7	3
	n10 (340)	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	28	A8	3
	n11 (341)	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	29	A9	3
	n12 (342)	Auswahl E²PROM-Zugriff	2A	AA	3
	n13 (145)	Auswahl der Landessprache	2D	AD	1
	n14 (990)	Signalton bei Tastenbetätigung	5A	DA	9
	n15 (991)	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	5B	DB	9
	n16 (992)	LCD-Anzeige der Bedieneinheit	5C	DC	9
	n17 (993)	Verbindungsfehler / Bedieneinheit sperren	5D	DD	9

Tab. A-3: *Datencodes der Parameter (4)*

A.5 Parametergruppierungen

In nachfolgender Tabelle sind die Parameter in anwendungsbezogenen Gruppen zusammengefasst. Für die entsprechende Funktion müssen diese Parameter gesetzt werden. Eine detaillierte Übersicht der Parameter finden Sie in Kapitel 6.

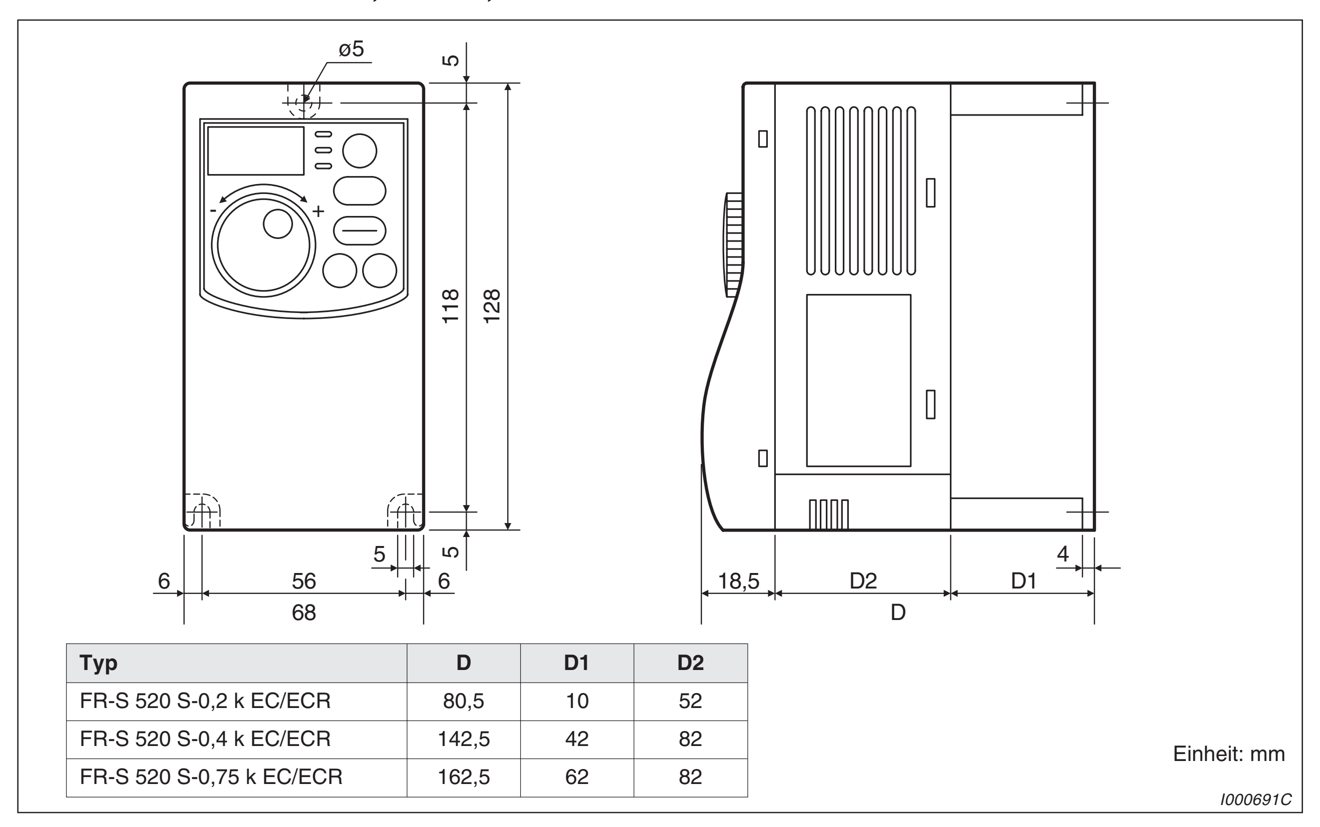
Funktion		Parameter
Betriebs-parameter	Erweiterter Funktionsbereich	Pr. 30
	Betriebsartenwahl	Pr. 53, Pr. 79, n10, n17
	Beschleunigungs-/Bremszeit und Kennlinienverlauf	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 29, Pr. 44, Pr. 45
	Anpassung der Ausgangscharakteristik an die Last	Pr. 3, Pr. 14, Pr. 19
	Grenzen der Ausgangfrequenz	Pr. 1, Pr. 2
	Betrieb über 50 Hz	Pr. 1, Pr. 38, Pr. 39, C4, C7
	Abgleich der Sollwert-Frequenz und der Ausgangssignale	Pr. 38, Pr. 39, Pr. 73, C2 bis C7
	Einstellung Drehmoment	Pr. 0, Pr. 98
	Einstellung Bremsbetrieb	Pr. 10, Pr. 11, Pr. 12
	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 4, Pr. 5, Pr. 6, Pr. 24, Pr. 25, Pr. 26, Pr. 27, Pr. 80 bis Pr. 87
	Tipp-Betrieb	Pr. 15, Pr. 16
	Frequenzsprünge	Pr. 31 bis Pr. 36
	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Pr. 57, Pr. 58
	Schlupfkompensation	Pr. 95 bis Pr. 97
	Motoranpassung	PR. 3, Pr. 19, Pr. 71
Anwendungs-bezogene Einstellungen	Elektromagnetische Bremse	Pr. 42, Pr. 64, Pr. 65
	Auto-Tuning	Pr. 82 bis Pr. 84, Pr. 90, Pr. 96
	Voreinstellungen Motorbetrieb	Pr. 0, Pr. 3, Pr. 7, Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 46, Pr. 47
	Betrieb über PC	n1 bis n12
	Betrieb über PID-Regelung	Pr. 60 bis Pr. 65, Pr. 73, Pr. 79, Pr. 88 bis Pr. 94
	Geräuschunterdrückung	Pr. 70, Pr. 72
Anzeige	Kalibrierung der Anzeige	Pr. 54, Pr. 55, Pr. 56, C1
	Anzeige auf Bedieneinheit FR-PU04	Pr. 52, n16
	Anzeige der Geschwindigkeit etc.	Pr. 37, Pr. 52
Schutz	Schreibschutz	Pr. 77
	Reversierverbot	(Pr. 17), Pr. 78
	Stromüberwachung	Pr. 48 bis Pr. 51, Pr. 64, Pr. 65
	Überstromschutz Motor	Pr. 21, Pr. 22, Pr. 23, Pr. 28
Andere	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	Pr. 60 bis Pr. 63
	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	Pr. 64, Pr. 65
	Steuerung des Kühlventilators	Pr. 76
	Überhitzungsschutz Motor	Pr. 9, Pr. 71
	Automatischer Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	Pr. 66 bis Pr. 69
	Erdschlussüberwachung	Pr. 40
	Frequenzumrichter zurücksetzen	Pr. 75

Tab. A-4: *Einteilung der Parameter in anwendungsspezifische Gruppen*

A.6 Äußere Abmessungen

A.6.1 Frequenzumrichter

FR-S 520 S-0,2 k bis 0,75 k EC/ECR



Typ	D	D1	D2
FR-S 520 S-0,2 k EC/ECR	80,5	10	52
FR-S 520 S-0,4 k EC/ECR	142,5	42	82
FR-S 520 S-0,75 k EC/ECR	162,5	62	82

Abb. A-4: *Abmessungen FR-S 520 S-0,2 k bis 0,75 k EC/ECR*

FR-S 520 S-1,5 k EC/ECR

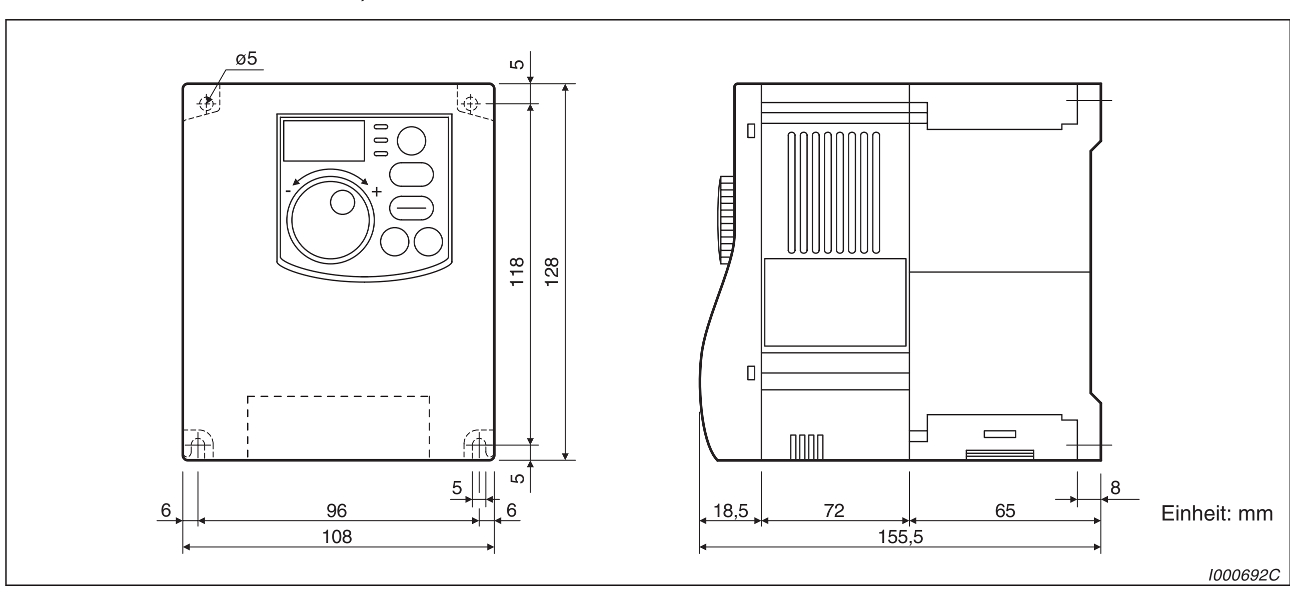
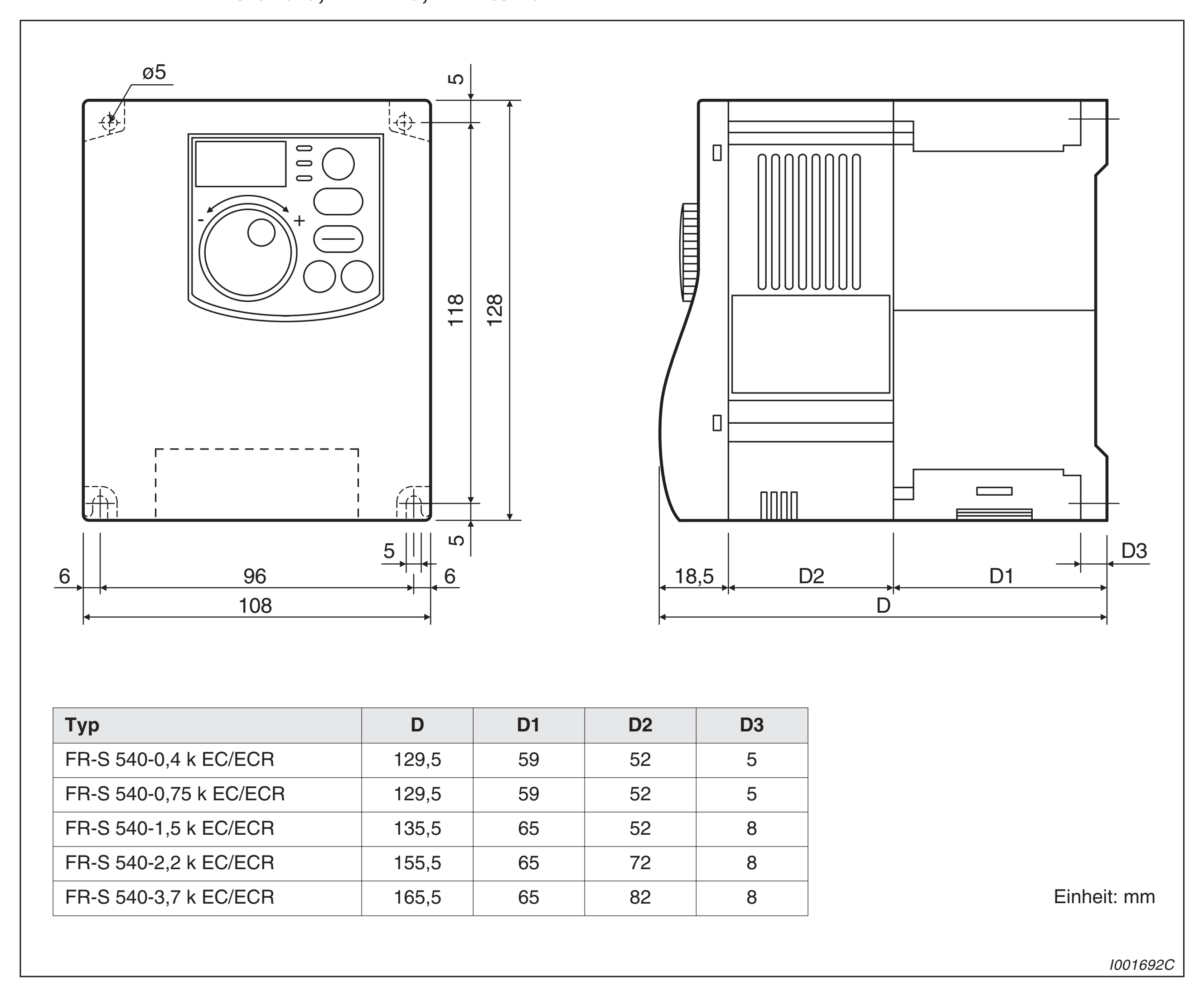


Abb. A-5: *Abmessungen FR-S 520 S-1,5 k EC/ECR*

FR-S 540-0,4 k bis 3,7 k EC/ECR

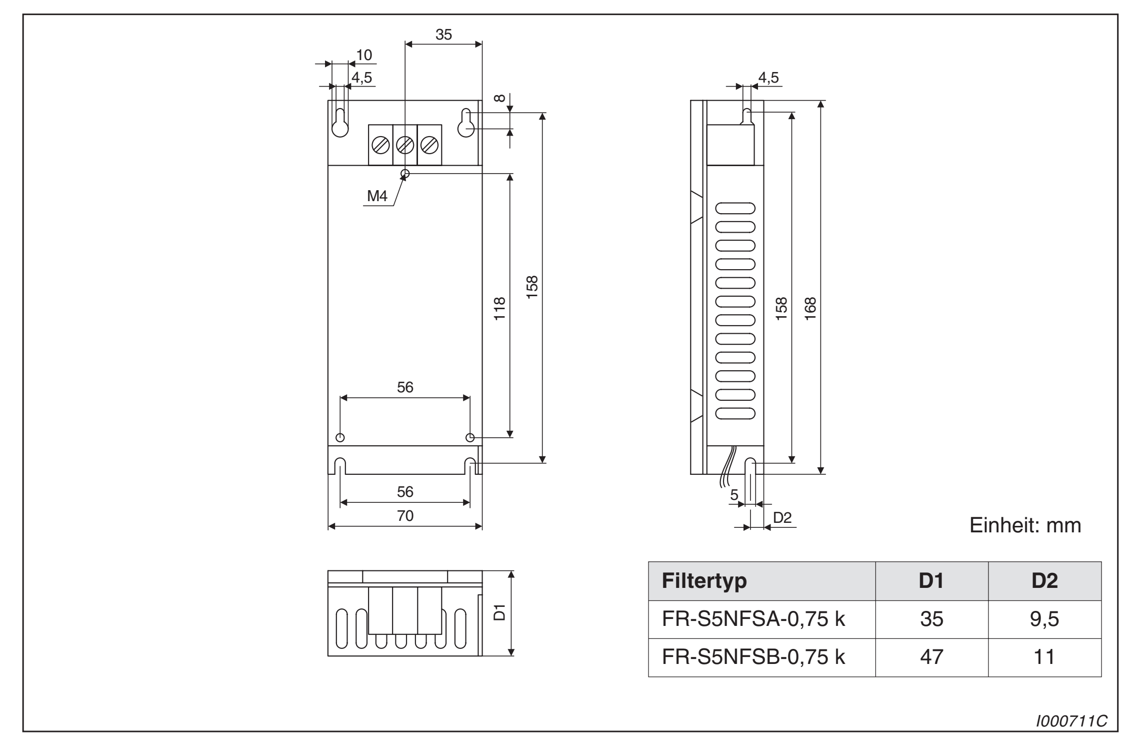


Typ	D	D1	D2	D3
FR-S 540-0,4 k EC/ECR	129,5	59	52	5
FR-S 540-0,75 k EC/ECR	129,5	59	52	5
FR-S 540-1,5 k EC/ECR	135,5	65	52	8
FR-S 540-2,2 k EC/ECR	155,5	65	72	8
FR-S 540-3,7 k EC/ECR	165,5	65	82	8

Abb. A-6: *Abmessungen FR-S 540-0,4 k bis 3,7 k EC/ECR*

A.6.2 Funkentstörfilter

Funkentstörfilter FR-S5NFSA-0,75 k und FR-S5NFSB-0,75 k



Filtertyp	D1	D2
FR-S5NFSA-0,75 k	35	9,5
FR-S5NFSB-0,75 k	47	11

Abb. A-7: *Abmessungen Funkentstörfilter FR-S5NFSA-0,75 k und FR-S5NFSB-0,75 k*

Funkentstörfilter FFR-S520S-14A-RF1

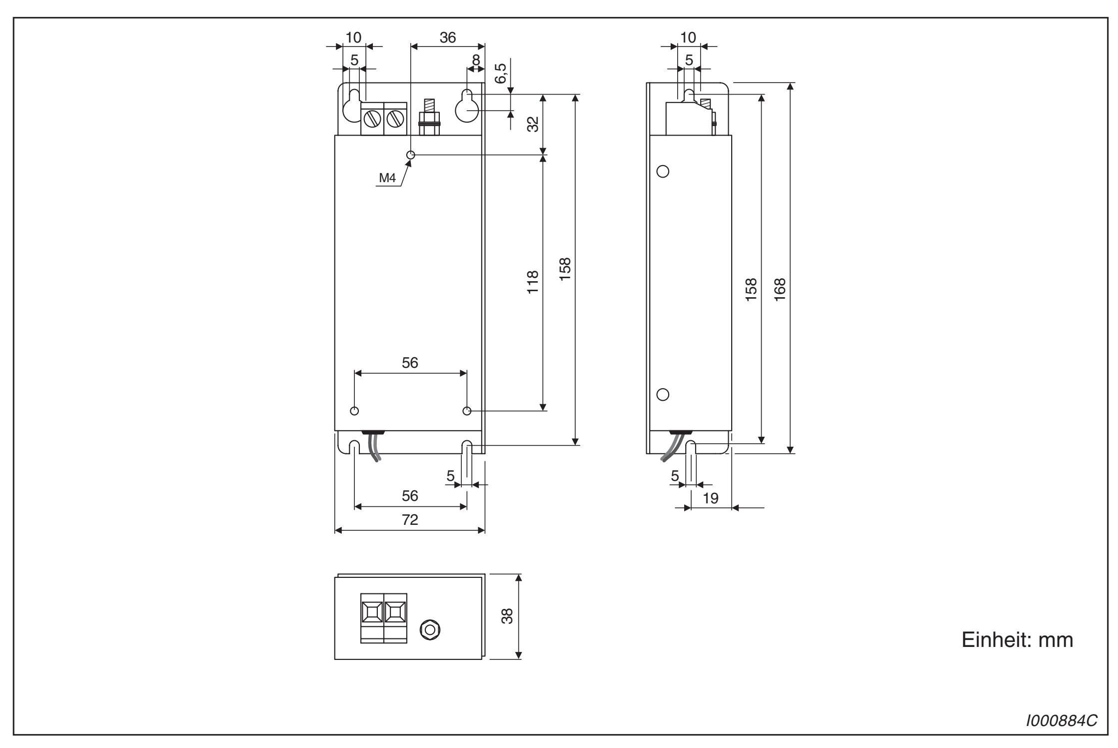


Abb. A-8: *Abmessungen Funkentstörfilter FFR-S520S-14A-RF1*

Funkentstörfilter FR-S5NFSA-1,5 k und FR-S5NFSB-1,5 k

Einheit: mm

Filtertyp	D1	D2
FR-S5NFSA-1,5 k	35	9,5
FR-S5NFSB-1,5 k	47	11

I000712C

Abb. A-9: *Abmessungen Funkentstörfilter FR-S5NFSA-1,5 k und FR-S5NFSB-1,5 k*

Funkentstörfilter FFR-S520S-20A-RF1

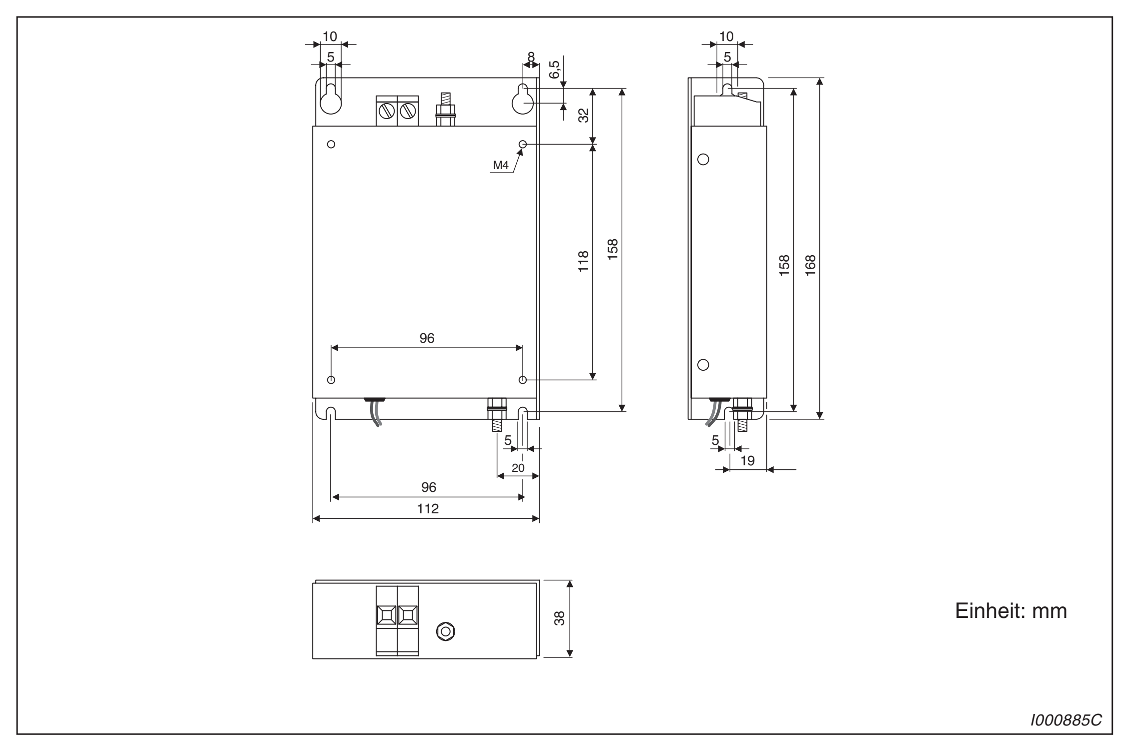
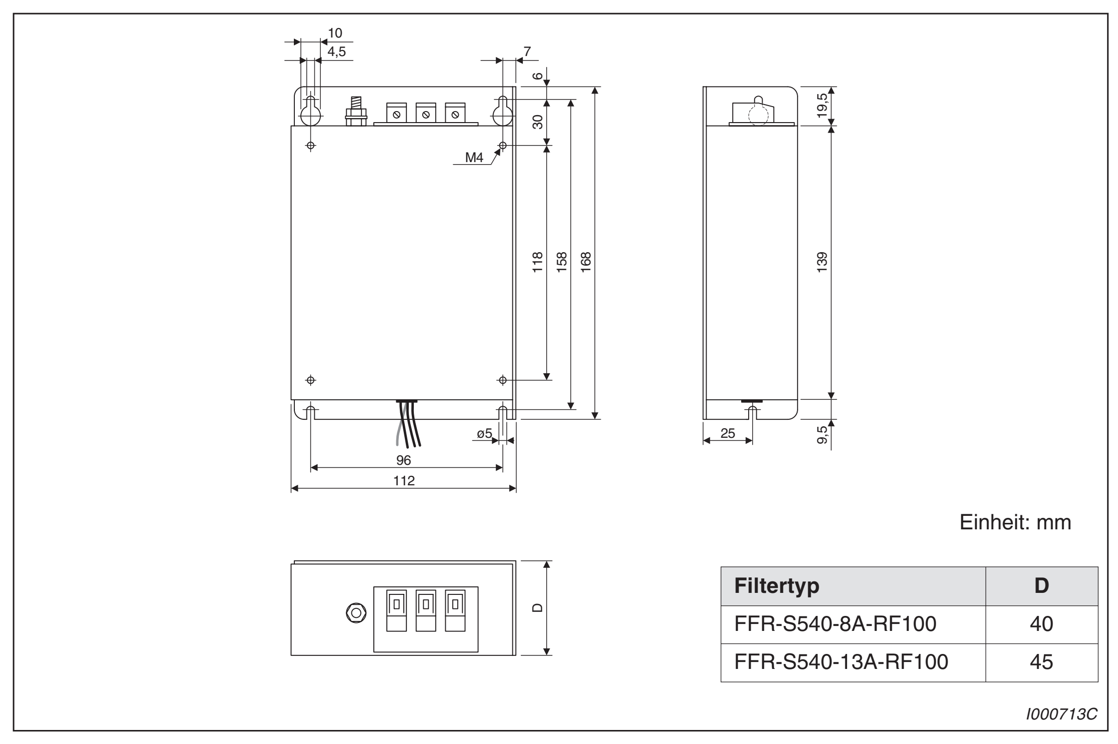


Abb. A-10: *Abmessungen Funkentstörfilter FFR-S520S-20A-RF1*

Funkentstörfilter FFR-S540-8A-RF100 und FFR-S540-13A-RF100



Filtertyp	D
FFR-S540-8A-RF100	40
FFR-S540-13A-RF100	45

Abb. A-11: *Abmessungen Funkentstörfilter FFR-S540-8A-RF100 und FFR-S540-13A-RF100*

HINWEIS Die Länge der Ausgangsleitung der Funkentstörfilter beträgt ca. 160 mm.

A.6.3 Bedieneinheit FR-PU04

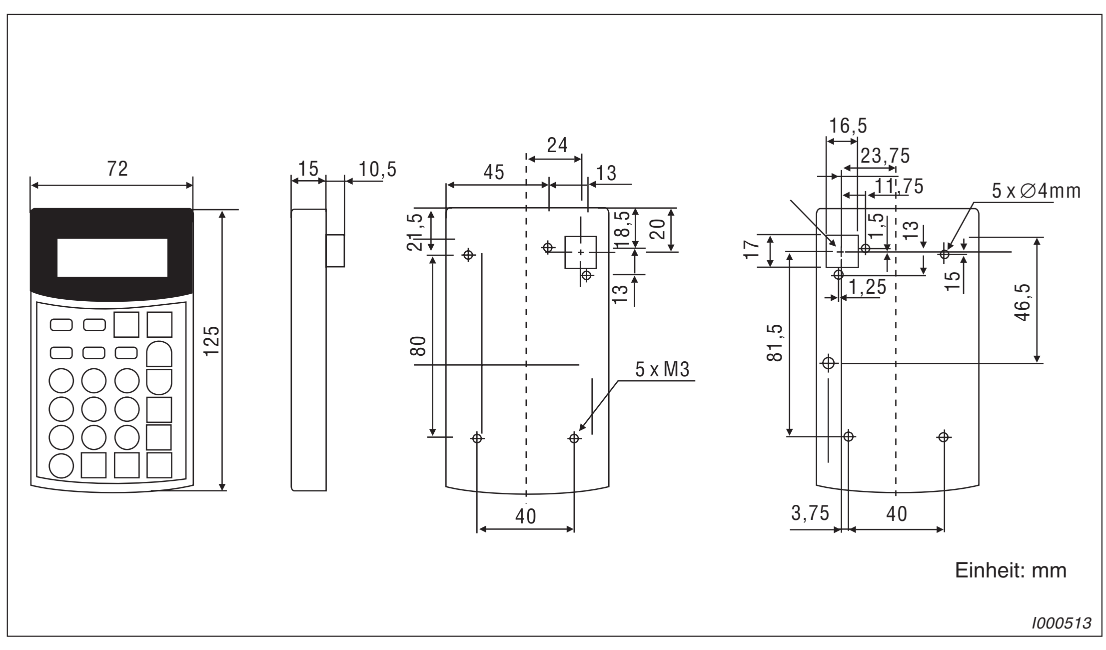


Abb. A-12: *Abmessungen Bedieneinheit FR-PU04*

Index

A

B

H

I

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Z

Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–15 %	4 / 5 / 6 %	
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	50 Hz	
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz	
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–120 Hz	50 Hz	
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	0–120 Hz	50 Hz	
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	0–120 Hz	30 Hz	
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	0–120 Hz	10 Hz	
7	Beschleunigungszeit	0–999 s	5 s	
8	Bremszeit	0–999 s	5 s	
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–50 A	Nennstrom	
30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	0: keine Anzeige 1: Anzeige	0	
79	Betriebsartenwahl	0–4 / 7 / 8	0	
Um die Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches zu aktivieren, ist Parameter 30 auf „1“ einzustellen.				
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz	
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s	
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–15 %	6 %	
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	
14	Auswahl der Lastkennlinie	0: für konstante Last 1: für quadratische Last 2: für Hubbetrieb 3: für Hubbetrieb	0	
15	Tipp-Frequenz	0–120 Hz	5 Hz	
16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–999 s	0,5 s	
17	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0: Rechtsdrehung 1: Linksdrehung	0	
19	Maximale Ausgangsspannung	0–500 (800) V / 888 / ---	888	
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–120 Hz	50 Hz	
21	Anwahl der Strombegrenzung	0–31 / 100	0	
22	Strombegrenzung	0–200 %	150 %	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 % / ---	---	
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–120 Hz	50 Hz	
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0: lineare Kennlinie 1: S-förmige Kennlinie Muster A 2: S-förmige Kennlinie Muster B	0	
31	Frequenzsprung 1A	0–120 Hz / ---	---	
32	Frequenzsprung 1B	0–120 Hz / ---	---	
33	Frequenzsprung 2A	0–120 Hz / ---	---	
34	Frequenzsprung 2B	0–120 Hz / ---	---	
35	Frequenzsprung 3A	0–120 Hz / ---	---	
36	Frequenzsprung 3B	0–120 Hz / ---	---	
37	Geschwindigkeitsanzeige	0 / 0,1–999	0	
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–120 Hz	50 Hz	
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–120 Hz	50 Hz	
40	Erdschlussüberwachung	0: keine Überwachung 1: Überwachung aktiv	1	
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %	
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–120 Hz	6 Hz	
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–120 Hz / ---	---	
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–999 s	5 s	
45	2. Bremszeit	0–999 s / ---	---	
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–15 % / ---	---	
47	2. V/f-Kennlinie	0–120 Hz / ---	---	
48	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	

Para-meter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
49	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s	
50	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	
51	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s	
52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter	0: Ausgangsfrequenz 1: Ausgangsstrom 100: eingestellte Frequenz beim Stopp/ Ausgangsfrequenz im Betrieb	0	
53	Funktionszuweisung des Digital Dials	0: Frequenzeinstellungs-modus 1: Potentiometermodus	0	
54	Ausgabe AM-Klemme	0: Ausgabe der Ausgangsfrequenz 1: Ausgabe des Ausgangsstroms	0	
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–120 Hz	50 Hz	
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–50 A	Nennstrom	
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s / ---	---	
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0: keine Motorpotentio-meterfunktion 1: Motorpotentiometer-funktion und Speiche-rung des Frequenz-werts 2: Motorpotentiometer-funktion und keine Speicherung des Frequenzwerts	0	
60	Funktionszuweisung RL-Klemme	0: RL (niedr. Drehzahl) 1: RM (mittl. Drehzahl) 2: RH (hohe Drehzahl) 3: RT (zweiter Parame-tersatz) 4: AU (Freigabe Strom-Sollwert) 5: STOP (Selbsthaltung des Startsignals) 6: MRS (Reglersperre) 7: OH (Eingang externer Motorschutzschalter 8: REX (Auswahl von 15 Drehzahlen) 9: JOG (Auswahl Tipp-Betrieb) 10: RES (RESET) 14: X14 (Freigabe PID-Regelung) 16: X16 (Umschaltung Betrieb Bedienein-heit/externer Betrieb ---: STR (kann aus-schließlich der Klemme STR zugewiesen werden)	0	
61	Funktionszuweisung RM-Klemme		1	
62	Funktionszuweisung RH-Klemme		2	
63	Funktionszuweisung STR-Klemme		---	

Para-meter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0: RUN (Motorlauf) 1: SU (Fequenz-Soll-/Istwertvergleich) 3: OL (Überlastalarm) 4: FU (Überwachung Ausgangsfrequenz) 11: RY (Frequenzumrichter betriebsbereit) 12: Y12 (Ausgangsstromüberwachung, 13: Y13 (Nullstromüberwachung) 14: FDN (unterer PID-Grenzwert) 15: FUP (oberer PID-Grenzwert) 16: RL (Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung 98: LF (leichter Fehler) 99: ABC (Alarmausgang)	0	
65	Funktionszuweisung ABC-Klemme		99	
66	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0: OC1 bis 3, OV1 bis 3, THM, THT, GF, OHT, OLT, PE, OPT 1: OC1 bis 3 2: OC1 bis 3, OV1 bis 3	0	
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0: kein Wiederanlauf 1–10: keine Alarmausgabe beim Wiederanlauf 101–110: Alarmausgabe beim Wiederanlauf	0	
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s	
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0: Rücksetzen des Parameters	0	
70	Soft-PWM-Einstellung	0: Soft-PWM aktiv 1: Soft-PWM nicht aktiv	1	
71	Motorauswahl	0: selbstbelüfteter Motor 1: fremdbelüfteter Motor	0	
72	PWM-Funktion	0–15 0: 0,7 kHz 15: 14,5 kHz	1	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0: 0–5 V DC 1: 0–10 V DC	0	
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	
75	Rücksetzbedingung / Stopp	0: Rücksetzen freigegeben/Stopp über Bedieneinheit gesperrt 1: Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion/Stopp über Bedieneinheit gesperrt 14: Rücksetzen freigegeben/Stopp über Bedieneinheit freigeben 15: Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion/Stopp über Bedieneinheit freigeben	14	

Para-meter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
76	Steuerung des Kühlventilators	0: Betrieb bei eingeschalteter Versorgungsspannung 1: Steuerung des Kühlventilators	1	
77	Schreibschutz für Parameter	0: Schreiben nur während eines Stopps möglich 1: Schreiben gesperrt (mit Ausnahme bestimmter Parameter) 2: Schreiben während des Betriebs möglich	0	
78	Reversierverbot	0: Recht- und Linkslauf möglich 1: Linkslauf gesperrt 2: Rechtslauf gesperrt	0	
80	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
81	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
82	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
83	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
84	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
85	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
86	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
87	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–120 Hz / ---	---	
88	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	20: Rückwärtslauf 21: Vorwärtslauf	20	
89	PID-Proportionalwert	0,1–999 % / ---	100 %	
90	PID-Integrierzeit	0,1–999 s / ---	1 s	
91	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / ---	---	
92	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / ---	---	
93	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %	
94	PID-Differenzierzeit	0,01–10 s / ---	---	
95	Motornennschlupf	0–50 % / ---	---	
96	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s	
97	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0 / ---	---	
98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)	0,1–3,7 kW / ---	---	
99	Motorkonstante R1	0–50 Ω / ---	---	

Para-meter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	
C2 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz	
C3 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–300 %	0 %	
C4 (903)	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	0–300 %	96 %	
C5(904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz	
C6 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	20 %	
C7 (905)	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	100 %	
C8 (269)	Werksparameter: nicht einstellen!			
CLr	Parameter löschen	0: Parameter nicht löschen 1: Parameter löschen 2: alle Parameter löschen	0	
ECL	Alarmliste löschen	0: Alarmliste nicht löschen 1: Alarmliste löschen	0	
n1 (331)	Stationsnummer	0–31	0	
n2 (332)	Übertragungsrate	48: 4800 Baud 96: 9600 Baud 192: 19200 Baud	192	
n3 (333)	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1: Datenlänge 8 10 / 11: Datenlänge 7	1	
n4 (334)	Paritätsprüfung	0: keine Paritätsprüfung 1: Prüfung auf ungerade Parität 2: Prüfung auf gerade Parität	2	
n5 (335)	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / ---	1	
n6 (336)	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999 s / ---	---	
n7 (337)	Antwort-Wartezeit	0–150 ms / ---	---	
n8 (338)	Betriebskommando schreiben	0: Steuerung über Computer 1: Steuerung über externe Signale	0	
n9 (339)	Drehzahlkommando schreiben	0: Steuerung über Computer 1: Steuerung über externe Signale	0	
n10 (340)	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0: wie Parameter 79 1: serielle Kommunkation	0	
n11 (341)	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0: CR-/LF-Anweisung deaktiviert 1: CR-Anweisung aktiviert 2: CR-/LF-Anweisung aktiviert	1	

Para-meter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
n12 (342)	Auswahl E²PROM-Zugriff	0: in RAM und E²PROM schreiben 1: nur in RAM schreiben	0	
n13 (145)	Auswahl der Landessprache	0: Japanisch 1: Englisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Spanisch 5: Italienisch 6: Schwedisch 7: Finnisch	1	
n14 (990)	Signalton bei Tastenbetätigung	0: Signalton AUS 1: Signalton EIN	1	
n15 (991)	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	0 (dunkel) bis 63 (hell)	58	
n16 (992)	LCD-Anzeige der Bedieneinheit	0: wählbar zwischen Ausgangsfrequenz und -strom 100: **im Stoppzustand:** Eingestellte Frequenz oder Ausgangsfrequenz **im Betrieb:** Ausgangsfrequenz oder Ausgangsstrom	0	
n17 (993)	Verbindungsfehler / Bedieneinheit sperren	0: keine Verbindungs-fehlerüberwachung 1: Fehlermeldung bei Verbindungsfehler 10: keine Verbindungs-fehlerüberwachung (Betrieb über Bedien-einheit gesperrt)	0	



Projektierungsblatt Steuerteil

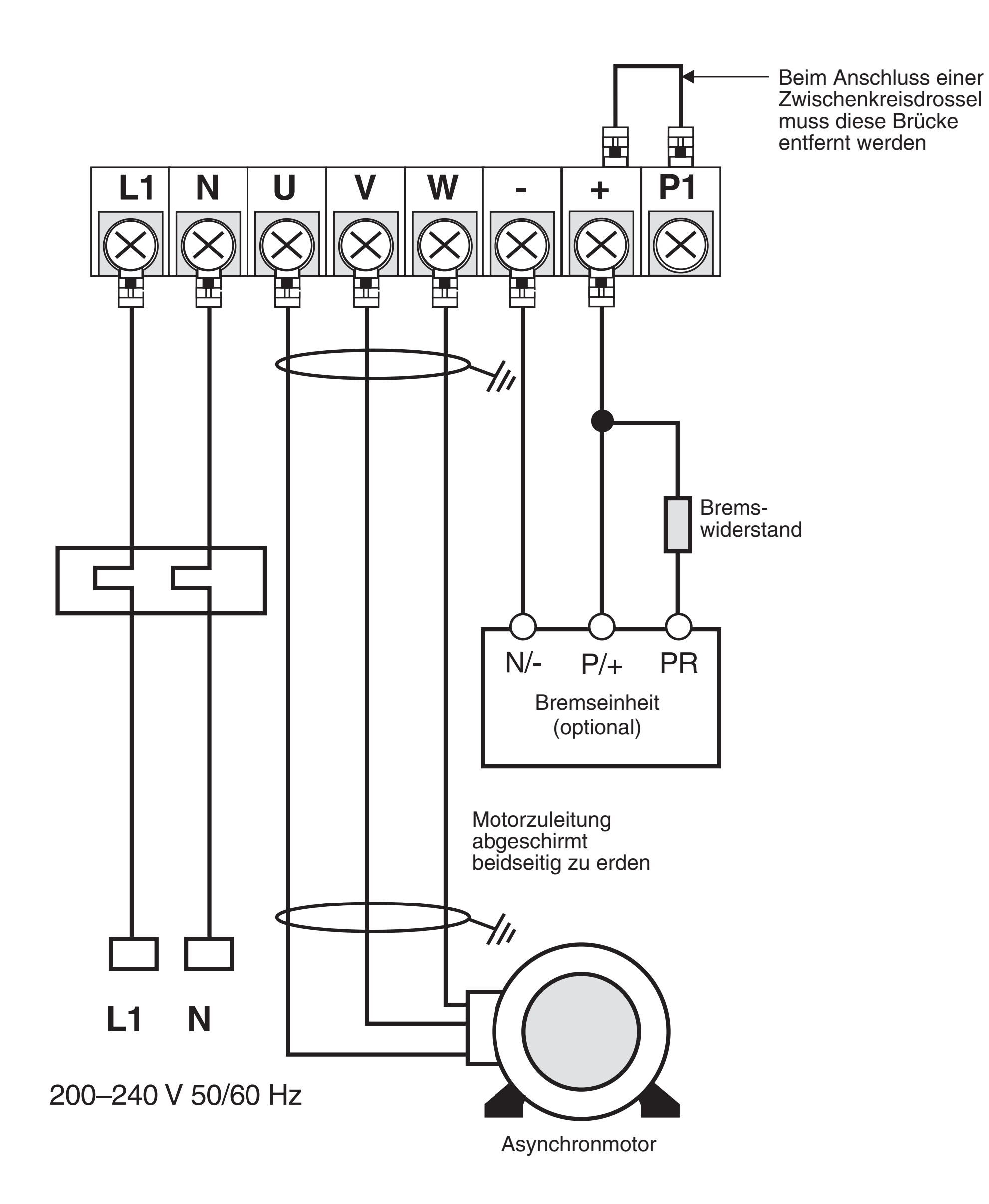
Anschluss Frequenzumrichter FR-S 500 EC/ECR





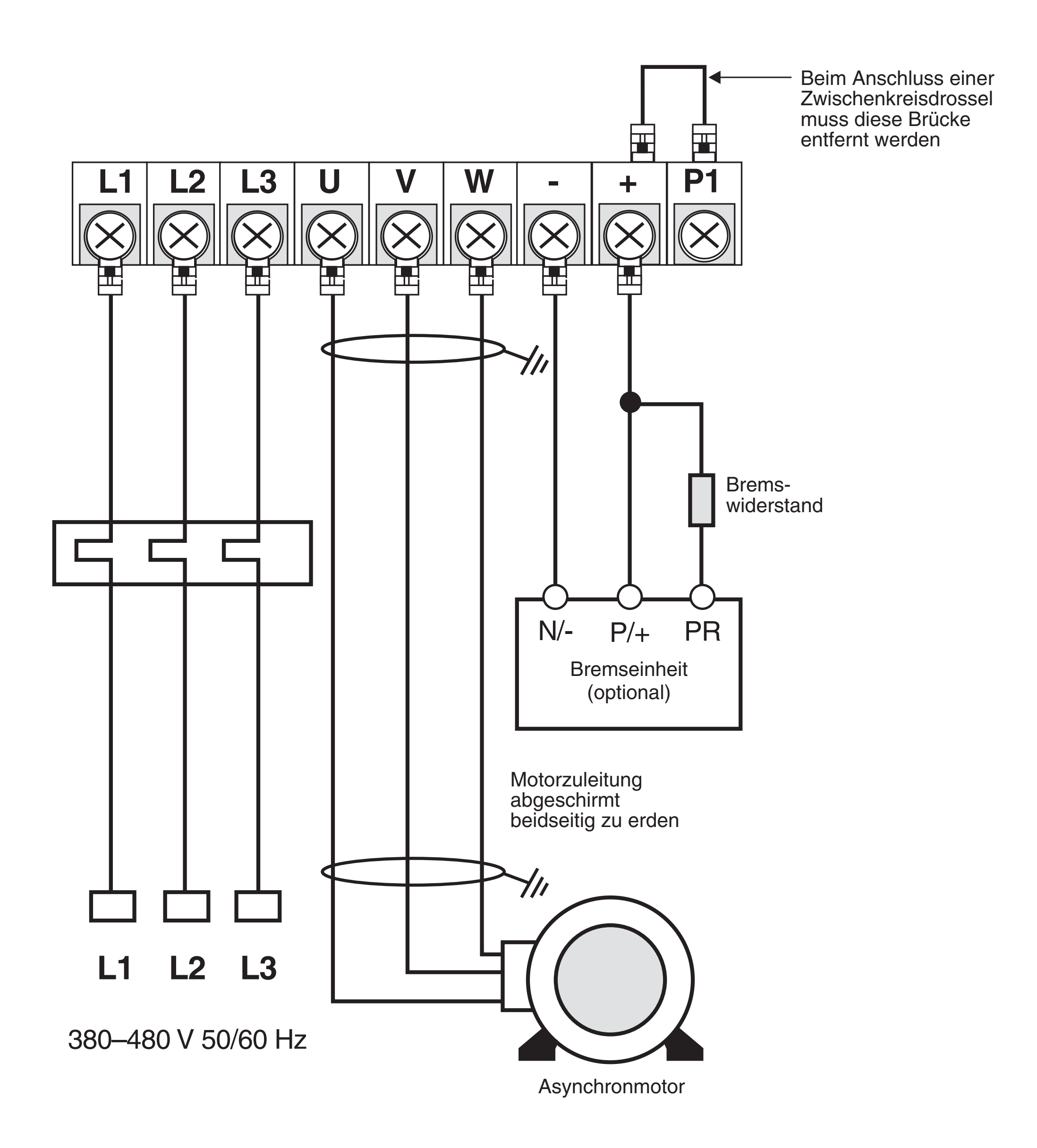
Projektierungsblatt Leistungsteil

Anschluss Frequenzumrichter FR-S 520 S EC/ECR



Projektierungsblatt Leistungsteil

Anschluss Frequenzumrichter FR-S 540 EC/ECR





HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPA
EUROPE B.V.
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 4 86-11 20
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC FRANKREICH
EUROPE B.V.
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC IRLAND
EUROPE B.V.
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC . ITALIEN
EUROPE B.V
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 60 53 1
Telefax: +39 039 60 53 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC SPANIEN
EUROPE B.V.
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 565 3131
Telefax: +34 9 3 589 2948
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC UK
EUROPE B.V.
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0)1707 276100
Telefax: +44 (0)1707 278695
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC JAPAN
CORPORATION
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 622 160 60
Telefax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC USA
AUTOMATION
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 478 21 00
Telefax: +1 847 478 22 83

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. BELGIEN
Control Systems
Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
Telefon: +32 (0)2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0)2 / 467 17 45
E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. BULGARIEN
4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0)2 / 97 44 058
Telefax: +359 (0)2 / 97 44 061
E-mail: —

louis poulsen DÄNEMARK
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0)43 / 95 95 95
Telefax: +45 (0)43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS ESTLAND
Pärnu mnt.160i
EE-10621 Tallinn
Telefon: +372 (0)6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0)6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

UTU POWEL OY FINNLAND
Box 236
FIN-28101 Pori
Telefon: +358 (0)2 / 550 800
Telefax: +358 (0)2 / 550 8841
E-Mail: tehoelektroniikka@urhotuominen.fi

UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0)10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0)10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

INEA CR d.o.o. KROATIEN
Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 / 3667140
Telefax: +385 (0)1 / 3667140
E-Mail: —

SIA POWEL LETTLAND
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 2280
Telefax: +371 784 / 2281
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL LITAUEN
Savanoriu Pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0)52323-101
Telefax: +370 (0)52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl MOLDAWIEN
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
Telefon: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

Getronics b.v. NIEDERLANDE
Control Systems
Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
Telefon: +31 (0)20 / 587 6700
Telefax: +31 (0)20 / 587 6839
E-Mail: info.gia@getronics.com

Motion Control NIEDERLANDE
Automation b.v.
Markenweg 5
NL-7051 HS Varsseveld
Telefon: +31 (0)315 / 257 260
Telefax: +31 (0)315 / 257 269
E-mail: —

Beijer Electronics AS NORWEGEN
Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
Telefon: +47 (0)32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0)32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

GEVA ÖSTERREICH
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0)2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0)2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0)12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0)12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN
Str. Biharia Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius_t_s@fx.ro

Beijer Electronics AB SCHWEDEN
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0)40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0)40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.de

ECONOTEC AG SCHWEIZ
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0)1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0)1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

ACP Autocomp a.s. SLOWAKEI
Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
Telefon: +421 (02)5292-2254
Telefax: +421 (02)5292-2248
E-Mail: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o. SLOWENIEN
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 513 8100
Telefax: +386 (0)1 513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKEI
Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0)212 / 320 1640
Telefax: +90 (0)212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation UKRAINE
15, M. Raskova St., Fl. 10, Off. 1010
U-02002 Kiev
Telefon: +380 (0)44 / 238 83 16
Telefax: +380 (0)44 / 238 83 17
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON WEISSRUSSLAND
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0)17 / 2104626
Telefax: +375 (0)17 / 2275830
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: 0231 / 96 70 41 0
Telefax: 0231 / 96 70 41 41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: 0711 / 77 05 98 0
Telefax: 0711 / 77 05 98 79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: 0811 / 99 87 40
Telefax: 0811 / 99 87 410

VERTRETUNG EURASIEN

CONSYS RUSSLAND
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 325 36 53
Telefax: +7 812 / 325 36 53
E-Mail: consys@consys.spb.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
ul. Garschina 11
RU-140070 Moscow Oblast
Telefon: +7 095/ 557 9756
Telefax: +7 095/ 746 8880
E-Mail: mjuly@elektrostyle.ru

ICOS RUSSLAND
Ryazanskij Prospekt, 8A, Office 100
RU-109428 Moscow
Telefon: +7 095 / 232 0207
Telefax: +7 095 / 232 0327
E-Mail: mail@icos.ru

SMENA RUSSLAND
Polzunova 7
RU-630051 Novosibirsk
Telefon: +7 095 / 416 4321
Telefax: +7 095 / 416 4321
E-Mail: smena-nsk@yandex.ru

SSMP Rosgidromontazh Ltd RUSSLAND
23, Lesoparkovaya Str.
RU-344041 Rostov On Don
Telefon: +7 8632 / 36 00 22
Telefax: +7 8632 / 36 00 26
E-Mail: —

STC Drive Technique RUSSLAND
Poslannikov per., 9, str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 / 786 21 00
Telefax: +7 095 / 786 21 01
E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

SHERF Motion Techn. Ltd ISRAEL
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Telefon: +972 (0)3 / 559 54 62
Telefax: +972 (0)3 / 556 01 82
E-Mail: —

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd SÜDAFRIKA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0)11 / 928 2000
Telefax: +27 (0)11 / 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za